

Relationes Annuae Instituti Geologici Publici Hungarici

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet

Évi Jelentése

2012-2013

Annual Report

of the

Geological and Geophysical Institute of Hungary



Budapest, 2014

© Copyright Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (Geological and Geophysical Institute of Hungary), 2014
Minden jog fenntartva! All rights reserved!

Lektorok — Reviewers:

BUDAI TAMÁS, KOVÁCS ATTILA, NOVÁK ATTILA, PLANK ZSUZSANNA, TÓRÓS ENDRE, TURCZI GÁBOR,

Szakszerkesztő — Scientific editor:

PIROS OLGA

Műszaki szerkesztő — Technical editor:

PIROS OLGA

Számítógépes nyomdai előkészítés — DTP:

PIROS OLGA

Borítóterv — Cover design:

†SIMONYI DEZSŐ

Kiadja a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet — Published by the Geological and Geophysical Institute of Hungary

Felelős kiadó — Responsible editor:

FANCSIK TAMÁS

Igazgató — Director

HU ISSN 0368–9751

Tartalom — Contents

Működési jelentés — Activity report

FANCSIK T.: Igazgatói előszó.	3
TURCZI G., BALÁZS R.: Beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet 2012. évi tevékenységéről.	7
TURCZI G., BALÁZS R.: Beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet 2013. évi tevékenységéről.	9



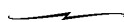
Szakkikkek — Scientific publications

KISS J.: Kárpát–Pannon régió gravitációs képe — geodinamikai vonatkozások. — <i>Gravity picture of Carpathian–Pannonian Region — geodynamical references.</i>	113
MADARASI A., RÁDI K.: Kéregbeli jól vezetők a Dunántúlon — fél évszázad elektromágneses kutatásának eredményeiből. — <i>Electrical conductors in the Transdanubian crust — from the results of half a century of electromagnetic research</i>	127
ROTÁR-SZALKAI Á., GÁL N., SZÓCS T., TÓTH GY., LAPANJE, A., CERNAK, R., GOETZL, G., SCHUBERT, G.: Geotermikus rezervoárok a Pannon-medence nyugati részén. — <i>Geothermal reservoirs in the western part of the Pannonian Basin.</i>	135
HÁMORNÉ VIDÓ M., PÜSPÖKI Z., ZILAHÍ-SEBESS L.: A Nógrádi-szénmedencében végzett módszertani kutatások legújabb eredményei. — <i>Recent results of new exploration methodologies in the Nógrád Coal Basin.</i>	141
SELMECZI I.: A Somlővásárhelyi Formáció. — <i>The Somlővásárhely Formation.</i>	159
KERCSMÁR ZS., BUDAI T., CSILLAG G., SELMECZI I., LANTOS Z., BABINSZKI E., MAROS GY.: A klasszikus földtani térképezés gazdasági, társadalmi és tudományos jelentősége. — <i>The classical geological mapping of economic, social and scientific significance.</i>	167
MAROS GY., KATONA G., Ó. KOVÁCS L., KOVÁCS G., SZENTPÉTERY I., OROSZ L., VARGA A., MEZEI É.: Az állami magmintaraktárak működésének megújulása. — <i>Renewal of the State Core Sample Collections in Hungary.</i>	179

Működési jelentés — Activity report

Igazgatói előszó

FANCSIK TAMÁS
igazgató



A Magyar Állami Földtani Intézet a 2012. évet konszolidált költségvetéssel indította. A 2012. évi tervét a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal kötött együttműködési keretmegállapodás alapjairól indítva az Eötvös Loránd Geofizikai Intézettel szoros együttműködésben állította össze. 2012 április 1-én a 320/2011. Kormányrendelet alapján, valamint a módosításra került 267/2006. (XII. 20.) Kormányrendelet értelmében, a két intézmény összevonásával megalakult a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI). Az átalakulás a földtudományi szakmai háttér, a tudásbázis és az adatvagyon egyértelmű megerősödésével járt együtt. 2013. az első olyan év, ahol a tervezéstől a szakmai teljesítésig már az összevont intézmény végzi a munkáját.

A 2012. évi tervfeladatainkat az alaptevékenység szerinti felosztásban, a következő öt programban valósítottuk meg:

— A földtani és geofizikai ismeretesség növelésére irányuló kutatások; adatrendszerek és az infrastruktúra fenntartása

— Földtani erőforrás-gazdálkodást megalapozó kutatások és a földtani térmodell építése.

— A földtani környezet megismerése és a veszélyforrások kutatása.

— Egyéb közszolgálati feladatok.

— Az MBFH együttműködés keretében végzett feladatok.

— Más állami költségvetési szerv részére végzett kutatások; pályázatok.

A 2013. évi tervfeladatainkat az alábbi szakmai irányok, ill. feladatcsoportok mentén valósítottuk meg:

— Monitoring és mérési hálózatok, állandó mérések.

— Adatbázis fejlesztések és szolgáltatások.

— Műszer- és módszertani fejlesztések.

— Földfizikai kutatások.

— Litoszférakutatás.

— 3D földtani térmodell különös tekintettel a medenceterületekre.

— Víz- és környezetföldtani kutatások.

— Nyersanyag-potenciál.

— Földtani veszélyforrások.

— Klímaváltozáshoz történő alkalmazkodási stratégiákat támogató kutatások.

— Paleontológia.

— Közszolgálati feladatok.

— Az eredmények közzététele (kiadvány).

— Az MBFH együttműködés keretében végzett feladatok

— Más állami költségvetési szerv részére végzett kutatások, pályázatok.

2012-ben az MFGI feladatait az ásványi nyersanyag-kutatás, földierőforrás-gazdálkodási kutatások súlyozták, így kiemelt feladatunk volt a Nemzeti Energia Stratégia támogatására készülő Cselekvési Terv elkészítése. Ennek folytatásaként 2013-ban tovább folytatódott az ásványvagyon-potenciál felmérése, ahol a kőszén, a szénhidrogén, a hasadóanyag, a ritkaföldfém és a geotermikus potenciál kiegészült az építőipari nyersanyagkör feldolgozásával. Továbbra is nagy hangsúlyt fektettünk a földtani közeg hasznosításának, így a hazai CO₂ tárolás lehetőségeinek vizsgálatával kapcsolatos feladatok végzésére. A koncessziós jelentések készítése a szénhidrogén és geotermikus potenciál területén folyamatos feladatunk. Az érzékenységi és hatásvizsgálatokhoz a korábbi nyersanyagkutatások eredményeinek felülvizsgálatát, a potenciális területek kijelölését, a hatásvizsgálatokhoz kapcsolt alapkutatások folytatását végeztük el.

Kiemelt feladatként szerepelnek a felszín alatti vizek,

ahol a vizet, mint nyersanyagot és közvetítő közeget vizsgáljuk projektjeinkben.

A földtani környezet megismerése nem csak a nyersanyag-potenciál és az erőforrás- gazdálkodás érdekeit szolgálja, hanem a földtani veszélyforrások megismerését a felszíni deformációk, a talaj-, és kőzetmozgások, az üregkutatás, a felszín-

süllyedés és a földrengés veszélyeztetettség témakörében adható megelőzést vagy problémakezelést is elősegíti.

Összefoglalva kijelenthető, hogy a fiatal intézmény a nagy múltú jogelőd intézményi alapokon a magyar állam földtani feladatainak magas színvonalú ellátását folyamatosan biztosítja.

Beszámoló a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2012. évi tevékenységéről

TURCZI GÁBOR, BALÁZS REGINA

A földtani és geofizikai ismeretesség növelésére irányuló kutatások; Adatrendszerek és az infrastruktúra fenntartása

Geofizikai adatkezelés és informatikai nyilvántartás

Témavezető: LENDVAY PÁL

Feladat ismertetése: A feladat a geofizikai adatkezelés és adatszolgáltatás Adatkezelési szabályzat és Informatikai szabályzat szerinti koordinálása, folyamatos figyelemmel kísérése az MFGI-ben, a nyilvántartások napra készen tartása. Az MBFH és az MFGI között a geofizikai adatok átadás-átvételeinek lebonyolítása, a belső adatcsere rendszerének kialakítása. A közérdekű adatok nyilvánosságának biztosítása.

Elért eredmények:

— Az intézet Adatkezelési szabályzata rendelkezéseinek megfelelő adatszolgáltatási rend fenntartása.

— A szakmai adatbázisokról rendszeresen biztonsági mentések készülnek optikai adathordozóra.

— 2012-ben az intézet az MBFH-n keresztül 31 külső megrendelés alapján teljesített geofizikai adatszolgáltatást.

Átadott adatok:

— 52 db gravitációs hálózati alappont adatai

— 1 fúrás geofizikai mérései LAS, LIS formátumban

— 3 db terület 3D szeizmikus adatai

— 582 db 2D szeizmikus vonal feldolgozott migrált szelvénye SEG-Y formátumban

Az állami feladatok teljesítéséhez az MBFH-n keresztül 56 db szeizmikus vonal feldolgozott migrált SEG-Y formátumú szelvényét, valamint 24 vonal ESSO-V2 formátumú sebességfüggvényeit szereztük be a MOL Nyrt.-től. Ezek az adatok a Nyugat-Dunántúlon a „Zala” kutatási terület környékén kijelölt leendő koncessziós területekről készülő tanulmányok megalapozásához voltak szükségesek.

— Az MFGI közérdekű adatainak a törvény szerinti megismerhetőségét biztosítottuk, a központi rendszerben töröltettük a MÁFI-t, és az ELGI regisztrációjának átírásával létrehoztuk az MFGI lapját. A központi szerveren található kapcsolódó metaadatrekordok az intézet honlapján kialakított és folyamatosan frissített közzétételi egységekre mutatnak. A közérdekű adatok internetes közzélése és frissítése az intézet honlapján, valamint a metaadatok közzététele az elektronikus információszabadság hivatalos honlapján (<http://www.kozadat.hu/>) 2012-ben az előírt rendszerességgel megtörtént.

Geofizikai adatbázisok

Témavezető: SÖRÉS LÁSZLÓ

Feladat ismertetése: 2012-ben elvégeztük a szokásos állománybővítési, karbantartási és adatszolgáltatási feladatokat, valamint folytattuk az adatbázisok egységesítésére irányuló tevékenységet. Folytattuk a modern informatikai megoldásokra épülő integrált adatbázisrendszer kialakítását. Ez részben átfogó adatmodellek tervezését, másrészt ezek implementációját teszi szükségessé. A cél a geofizikai adatbázisok átláthatóságának javítása, és az intézmények közötti adatharmonizáció segítése. A munka a módszertani adatbázisoknak megfelelően válik szét részfeladatokra. Új témaként külön megjelenik az intézeti és európai adatharmonizációra való felkészülés.

Elért eredmények:

Országos Szeizmikus Adatbázis

— Közreműködés az állami szeizmikus adatszolgáltatásban.

— A szeizmikus adatbázis fejlesztés, bővítés, karbantartás.

— Mágnesszalag kezelő munkaállomás továbbfejlesztése, felkészülés a nagysűrűségű (DLT, LTO) mágnesszalag kazetták fogadására.

Országos Geoelektromos Adatbázis

Új mérések nem voltak, az adatbázis működését fenntartottuk.

Magnetotellurikus adatrendszerek

A magnetotellurikus adatrendszer leltárát 2012-ben ki egészítettük azzal az információval, hogy milyen digitális formában áll (vagy nem áll) rendelkezésünkre az adott szondázás. Ez a leltár 4430 szondázást tart nyilván, amiből 3637 szondázásról rendelkezünk valamilyen digitális állománnyal, amelyek egy másolatát a „Nemzeti Tenzor Tár” elnevezésű könyvtárba rendeztünk.

Országos Gravitációs és Mágneses Adatbázis

Gravitációs adatbázis: Működtetés folyamatos, belső adatszolgáltatások történtek;

Mágneses adatbázis: Szelvénymenti és területi sűrítő mágneses mérések bevétele az egységes mágneses adatbázisba a következő területekre:

— A Darnó-vonal menti mágneses mérések (Upponyi-hegység és Darnó-hegy környéke), összesen 400 pont.

— A Recsk környéki mágneses mérések, összesen 522 pont.

— A Velencei-hegységben Seregélyes mellett mért sűrű mágneses mérési adatok, összesen 486 pont.

Az adatbázisban lévő mérési pontok száma 2012-ben: 75 860 db.

Országos Hőáram és Hőmérsékleti Adatbázis

Az adatbázis nem bővült új fúrásokból származó hőmérsékleti adatokkal, az adatok folyamatos ellenőrzését végeztük el. Jelenleg 700 fúrásból állnak rendelkezésre hőmérsékleti adatok. A geotermikus koncessziót előkészítő tanulmányokhoz folyamatosan szolgáltatunk hőmérsékleti és megkutatottsági adatokat.

Országos Mélyfúrás-geofizikai Adatbázis

2012-ben 58 fúrásban mért 42 5000 m karotázsgörbével bővült az adatbázis.

GGDM Adatbázis fejlesztés

— Az MBFH és GGDM adatmodell egyesítése megtörtént.

— A GGDM web browser alkalmazás új objektumok html megjelenítését végző konverterekkel bővült.

— Elindult az XDS web szolgáltatás. (<http://thera.mfgi.hu:8080/wXmlDoc/geophysics.html>)

Országos Légigeofizikai Adatbázis

Az adatbázis állománya 2012-ben nem változott. Az adatbázis működését fenntartottuk.

MGSZ és sekélygeofizikai adatbázis

Az adatbázis állománya 2012-ben nem változott. Az adatbázis működését fenntartottuk.

Intézményi és európai harmonizáció

— Adatharmonizációt támogató hierarchikus szótárak tartalmi összeállításra megtörtént.

— A kulcsszavas keresésekhez fogalomgyűjteményt állítottunk össze

— Az INSPIRE kódlisták átalakítása megtörtént. A szótárak az XDS szervízen keresztül elérhetők.

— A kötelező INSPIRE adatszolgáltatás körét felmértük.

Országos Gravimetriai Alaphálózat

Témavezető: KOPPÁN ANDRÁS

Feladat ismertetése: Az Országos Gravimetriai Alaphálózattal kapcsolatos állami alappontokat és alpmunkákat a földmérési és térképészeti tevékenységről rendelkező törvényben (1996. évi LXXVI. tv.) rögzítették. E törvény szabályozza az állami alappontok adatainak kezelését is. Az Alaphálózat fő feladata, hogy egységes referenciaszintet biztosítson a különböző relatív műszerekkel, különböző területeken végzett graviméteres mérések számára.

Elért eredmények:

— Elvégeztük az MGH-2010 gravimetriai alaphálózat alappontjainak karbantartása kapcsán felmerülő feladatokat. Ennek során, az országos alaphálózati pontok ellenőrzésének keretében, 2012-ben 103 pont teljes körű ellenőrzését végeztük el (helyszín és helyszínrajz ellenőrzése, koordináta meghatározás GPS-szel, új digitális fénykép készítése stb.). A katalógust folyamatosan frissítjük a megszerzett adatokkal (ellenőrzés, mérések, bejelentés stb.), biztosítva a naprakész információkat.

— Elvégeztük a 2 újjáépített alappont szintezését, valamint bemérését a hálózatba a legközelebbi 3–3 alapponthoz. A 88.11 Nagyvázsonyi excenter pont és az újonnan telepítendő Tihany abszolút pont bemérésére nem került sor, mivel a tihanyi abszolút pont 2012 őszéig nem épült meg.

— Folytattuk a vertikális gradiens (VG) meghatározását az UEGN (Unified European Gravity Network) hálózathoz tartozó országos alaphálózati pontokon. Ennek keretében 6 ponton végeztünk VG-méréseket

— Folytattuk a gravimetriai adatbázis-kezelő, ill. adatfeldolgozó szoftverek fejlesztését (a szoftver saját fejlesztés, Borland Delphi fejlesztőkörnyezetben készül). A szoftverfejlesztés keretében új funkciókkal bővült az Icaros gravimetriai adatfeldolgozó program (kiegénylítés), valamint az adatbázis-alapú pontkatalógus szoftvere.

Terven felül:

— Megbízásos munka keretében bemértük az áttelepített 4341.01 Gyomaendrőd alappontot a legközelebbi 3 alapponthoz.

— TDK munka keretében bemértük az új 4267. Székesfehérvár alappontot a legközelebbi 3 alapponthoz.

Mátyáshegyi Gravitációs és Geodinamikai Obszervatórium, Országos Gravitációs Főalappont

Témavezető: KIS MÁRTA

Feladat ismertetése: Az országos gravitációs főalappont fenntartása a megfelelő törvényi szabályozásnak eleget téve (1996. évi LXXVI. törvény).

Az Obszervatórium mérő- és digitális adatgyűjtő rendszerének, valamint az Obszervatórium és az MFGI közötti számítógépes adattovábbítási hálózatának üzemeltetése, karbantartása és fejlesztése.

Az obszervatóriumban nagyérzékenységű hosszú kvarcsöves extenzométerekkel monitorozzuk az árapály- és geodinamikai eredetű kőzetdeformációs tér változásait.

Folyamatos a 3D végelelemes modellezés segítségével végzett módszerfejlesztés a Mátyás-hegyi-barlangrendszerben a gravitációs terhelésből származó deformációs tér vizsgálata céljából. Ezzel összefüggésben elemezzük a deformációkat felerősítő üreghatás szerepét, vizsgáljuk nagyságrendjét és karakterisztikáját, valamint folytatjuk az extenzométeres elrendezések érzékenységet meghatározó modellezési fejlesztéseinket.

A deformáció-mérések kiegészítéseként az előző évben üzembe helyezett nagy pontosságú hőmérsékletmérő szondával monitorozzuk a kőzetbeli hőmérséklet-változásokat egyperces felbontással a Mátyás-hegyi-barlang területén.

Graviméteres árapályregisztrálásba kezdünk az előző évben árapálmérés céljára kialakított új mérőhelyen. Tervezzük az adatok elemzését és összehasonlítását a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő árapály hatással. Automata vízszintbeállító állványt tervezünk és hozunk létre, melynek segítségével műszeres tesztvizsgálatokat végzünk a környezeti paraméterek (pl. földmágneses tér, hőmérséklet, páratartalom) graviméterekre gyakorolt hatásainak vizsgálata érdekében. Amennyiben sikeres az obszervatórium graviméter-hitelesítő berendezésének javítása, árapályregisztráló graviméterünket ezzel a berendezéssel hitelesítjük.

Tanulmányozzuk a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő, földrengésekkel és szeizmikus rezgésekkel összefüggő hatásokat.

Folytatjuk az archív Eötvös-inga mérések eredményeinek adatbázisba szervezését, 2012-ben újabb MAORT-adatok digitalizálásával bővítjük az Eötvös-inga adatbázist.

Az egyperces extenzométer-adatokat megjelenítjük az obszervatórium honlapján, valamint szolgáltatjuk a téma hazai és külföldi kutatói részére. A GVOP KINGA pályázathoz kötődően elvégezzük az aktuális adatok KINGA formátumba történő konvertálását, integrálását, gondozását, karbantartását.

Elért eredmények: Az év folyamán folyamatosan üzemeltettük és karbantartottuk az obszervatórium extenzométeres kőzetdeformáció- és közet hőmérséklet-regisztrátum mérő és adatgyűjtő berendezés rendszerét, valamint az országos gravitációs főlappontot. A kialakított mérőrendszer segítségével az adatok digitális regisztrálását, egyperces és másodperces felbontással végeztük. Az MTA CSFK GGI-vel együttműködésben elvégeztük nagyérzékenységű hosszú extenzométereink hitelesítését, valamint elkezdődött az obszervatórium graviméter-hitelesítő berendezésének a javítása.

Kvarccsöves rúdentenzométer segítségével folyamatosan végeztük a kőzettestbeli deformáció-viszonyok megfigyelését. Az extenzométerrel mért kőzetdeformáció adatokat spektrális elemzések és a legfőbb árapály hullámösszetevők szerinti szűrések segítségével vizsgáltuk, összefüggő 200 napos terjedelmű adatsoron.

Graviméteres árapályregisztrálásba kezdünk az előző évben árapálmérés céljára kialakított új mérőhelyen. Egy vizsgálati időszakot kiválasztva elkezdjük a graviméterrel mért és a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő árapályhatás összehasonlító elemzését. LCR gravimétereink számára automata vízszintbeállító állványt terveztünk.

A deformáció-mérések kiegészítéseként az előző évben üzembe helyezett nagy pontosságú hőmérsékletmérő szondával folytattuk a kőzetbeli hőmérséklet-változások monitorozását a Mátyás-hegyi-barlang területén.

3D végelelemes modellezés (FEM) segítségével folytattuk a gravitációs terhelésből származó deformációs tér modellezésével kapcsolatos módszerfejlesztési feladatainkat. Ennek során elemeztük a deformációkat felerősítő üreghatás szerepét, nagyságrendjét és karakterisztikáját, valamint folytattuk az extenzométeres elrendezések érzékenységet meghatározó modellezési fejlesztéseinket. Eddigi eredményeinket publikációban foglaltuk össze.

2011-ben kezdtük el a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő, földrengésekkel összefüggő hatások tanulmányozását. Idén szakirodalom alapján tanulmányoztuk a szeizmikus események kapcsán az extenzométerekkel mérhető jelek analízisének különböző lehetőségeit.

A Magyarország területén végzett Eötvös-inga felmérések adatbázisát 2012-ben 2361 ponttal bővítettük, mellyel a 2011-ben elkezdett Dél-Dunántúl terület Eötvös-inga méréseinek digitalizálását fejeztük be.

Az egyperces extenzométer-adatokat megjelenítettük az obszervatórium honlapján, valamint igény szerint szolgáltatunk a téma kutatói részére (MTA GGI). A GVOP KINGA pályázathoz kötődően elvégeztük az aktuális adatok KINGA formátumba történő konvertálását, integrálását, gondozását, karbantartását.

Földmágneses alaphálózat

Témavezető: KOVÁCS PÉTER

Feladat ismertetése: A hálózati méréseink eredményei alapján 2012.0 epochára aktualizáljuk a mágneses deklináció területi változásának Magyarországra vonatkozó térképét, a HM Térképészeti Nkft. számára.

2012-ben Horvátország és Magyarország területére érvenyes közös mágneses normáltér modellt számolunk, gömbharmonikus analízis felhasználásával. Vizsgáljuk a modellek pontosságának javulását szomszédos országok adatainak, illetve IGRF-modellből származó adatok bevonásával. (Horvát–Magyar TÉT pályázat részfinanszírozásával megvalósuló feladat)

Írott publikáció véglegesítése az Annali di Geofisica c. folyóirat számára. Folytatjuk az 1966 óta végzett szekuláris mérési kampányaink legfontosabb információit, mérési eredményeit egységes adatbázisba rendező szoftver fejlesztését. Vizsgáljuk a tér szekuláris változásának eltéréseit a hálózatunk pontjai között az utóbbi 5 mérési kampány eredményei alapján.

Elért eredmények:

Aktualizáltuk a 2012.0 epochára a mágneses deklináció területi változásának Magyarországra vonatkozó térképét, a HM Térképészeti Nkft. számára.

Pontosítottuk a Horvátország és Magyarország területére számolt mágneses normáltér modellt a kiegyenlített gömb-süveg-harmonikus analízis segítségével.

Közlésre elfogadták egy írott publikációnkat az Annali di Geofisica folyóirat számára.

Új funkcióval egészítettük ki az 1966 óta végzett szekuláris mérési kampányaink legfontosabb információit, mérési eredményeit egységes adatbázisba rendező szoftvert.

Vizsgáltuk a mágneses szekuláris változás területi változását a legutóbbi szekuláris mérési kampányaink eredményei alapján.

Tihanyi Geofizikai Obszervatórium

Témavezető: CSONTOS ANDRÁS

Feladat ismertetése:

— Fenntartjuk a földmágneses komponensek és a totális tér folyamatos mérését.

— Folytatjuk a mágneses variáció egy másodperces regisztrálását.

— Rendszeresen, legalább hetente elvégezzük a bázison meghatározásához szükséges abszolút méréseket.

— Elvégezzük a NIH által támogatott USGS–ELGI és horvát–magyar együttműködés 2012-es esztendőre háruló feladatait.

— Szolgáltatjuk az egyperces mágneses adatokat az Intermagnet edinburghi és párizsi regionális adatközpontjának.

— Real-time másodperces variáció adatokat szolgáltatunk a National Institute of Information and Communication Technology (Japan) Space environment information service számára.

— Feldolgozzuk és — az Intermagnetten keresztül — közzé tesszük a 2011-es évben regisztrált komponens és totálisértekek perces átlagait.

— Az ELTE Űrkutató csoportjával együttműködésben folytatjuk a whistlerek és trimpí-effektus megfigyelését (külső pályázati munka).

— A nagy mennyiségű adat célszerűbb kezeléséhez és a folyamatos Internet-kapcsolat érdekében belső számítógépes hálózatot tartunk fent és optimalizálunk.

— HTML alapú valósidejű rendszert üzemeltetünk méréseink monitorozása céljából.

— Biztosítjuk adataink real-time elérését az Interneten.

— A PlasmonN projekt kiválasztott mágneses regisztrátumai számára adatszervert üzemeltetünk.

— Megadjuk a 2011. évi deklináció átlagot a Magyar Honvédség Térképészeti Kht. számára.

— Elvégezzük a 2011-es évben regisztrált komponens és totálisértekek perces átlagainak előfeldolgozását és archiválását.

— Folytatjuk a háromkomponenses protonrezonanciás regisztrálóműszerhez (DIDD) kapcsolódó matematikai eljárások fejlesztését.

— Folytatjuk a geomágneses pulzációk megfigyelését három mágneses komponensre végzett másodperces mérésekkel egy állomáspárral az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközponttal együttműködésben. A regisztráláshoz új adatgyűjtő szoftver üzemeltetését kezdjük meg (a Plasmon projekt támogatásával).

— Elvégezzük a pulzációkat regisztráló Narod magnetométer elektronikájának és adatgyűjtő rendszerének felújítását.

Elért eredmények:

— Az obszervatórium az alapfeladatait a 2012-es évben

teljesítette. A 2012-es évre folyamatos másodperces mintavételű adatokkal is rendelkezünk. Adatszolgáltatásunkat az edinburgh-i és párizsi Intermagnet felé, a National Institute of Information and Communication Technology (Japan) számára és a Honvédelmi Minisztérium Térképészeti Kht. számára biztosítottuk.

— Erővonal-rezonancia megfigyelése nagyfelbontású mágneses mérésekkel: A téma keretében a Pc3 és Pc4 pulzációk frekvenciatartományába eső térkomponenseket regisztráljuk, másodperces mintavételezéssel. Az állomások időbeli szinkronizáltságát GPS vevőkkel oldottuk meg. Tihanyban és Nagycenken folytattunk műszereinkkel a mérést. A regisztráláshoz új adatgyűjtő szoftver üzemeltetését kezdtük meg (a Plasmon projekt támogatásával).

— Háromkomponenses protonrezonanciás, gyorsműködésű regisztrálóműszer fejlesztése: A 2012-es esztendőben méréseket végeztünk, amellyel a függőleges tengelyű tekercs bevonásával végzett abszolút mérés eredményét befolyásoló effektusokat tanulmányoztuk. 2012-ben sikerült a D tekercs vízszinteszettségi hibáját közvetlenül megmérnünk.

— A 2011. évi geomágneses adatok feldolgozása (éves rutin): A jelentésben részletezett eljárással sikerült a definit adatsort előállítanunk. Az éves rutint folyamatosan fejlesztett, saját eljárásokkal és szoftverekkel végezzük.

Űrfizikai és földmágneses kutatások

Témavezető: HEILIG BALÁZS

Feladat ismertetése:

— Folyamatos feladat az erővonal-rezonancia jelenség vizsgálata, az erővonal menti plazmasűrűség becslése.

— A dél-afrikai SANSÁ-val együttműködésben (TÉT pályázat 2010–2012) vizsgáljuk a különböző eredetű pulzációs jelenségek (upstream hullámok, erővonal-rezonanciák, üregrezonanciák) szétválasztására irányuló módszerek fejlesztését.

Az Orosz Tudományos Akadémiával közös pályázatunk (2011–2013) keretében vizsgáljuk a Pc3-a pulzációk ionoszférán való áthaladásának, valamint az észak–déli aszimmetria vizsgálatát.

— A USGS-szel együttműködésben (TÉT pályázat 2008–2012) folytatjuk az upstream hullámtevékenység jellemzésére szolgáló globális Pc3-as index kidolgozását.

— Folytatódik a 2000 nyara óta működő Cluster műholdak 0.25, 22 és 67 Hz-es mintavételű 'FGM' mágneses észleléseinek analízise a magnetoszféra különböző régióiban (pl. plazmaszféra, sarki tölcsér, magnetoszféra uszály) lezajló dinamikai folyamatok vizsgálatában. 2012-ben különös figyelmet fordítunk a lökéshullámfront előtti térrész és a plazmalepel turbulens folyamatainak hosszú időszakra (több év) vonatkozó statisztikai vizsgálatára. A sarki tölcsérben észlelt mágneses változás turbulens jegyeit egy-egy esemény kapcsán összehasonlítjuk az MM100 hálózat északi obszervatóriumaiban regisztrált mágneses variáció nemlineáris jellegével.

— A magnetoszféra-napszél rendszerben vizsgáljuk a mágneses síkhullámok megfigyelésének lehetőségét a 4 Cluster műhold regisztrátumának együttes kiértékelése alap-

ján, elsősorban a plazmaszférán, illetve a lökéshullámfront előtti térrészen történő áthaladás során.

— Részt veszünk nemzetközi és hazai szervezetek és bizottságok munkájában (IUGG Nemzeti Bizottság, IAGA WG III.5, IAGA-URSI VERSIM WG).

Elért eredmények:

— Az erővonal-rezonancia jelenség vizsgálatát a földi adatok mellett a CHAMP-műhold adataira is kiterjesztettük. Meghatároztuk a rezonáns frekvencia és a plazmasűrűség-értékeket a 2011-es évre. A plazmasűrűség erővonal-rezonanciákkal történő monitorozása témában is cikket nyújtottunk be. Eredményeinket az IAGÁ-n ismertettük, illetve a konferencia-kötetben foglaltuk össze.

— Az orosz–magyar akadémiai együttműködés keretében a pulzációk észak-déli aszimmetriájának vizsgálatát, a hatás modellezését folytattuk. Az eredményeket az EGU konferencián mutattuk be.

— Folytattuk a globális Pc3-as index kidolgozását. A korábbi lokális index-adatsorok felülvizsgálata, tisztítása mellett a perces indexek statisztikai vizsgálatán dolgoztunk.

— A Cluster műholdak 2001 és 2010 közötti mágneses észlelései alapján tanulmányoztuk lökéshullámfront (LF) előtti térrész (foreshock) turbulens dinamikáját a LF-től való távolság és a bolygóközi mágneses tér irányának függvényében.

— A hullámteleszkóp módszer alkalmazásával a foreshock-beli ULF hullámok terjedését vizsgáltuk két esetben: tanulmány keretében.

Paleomágneses Laboratórium és paleomágneses kutatások

Témavezető: KOVÁCS PÉTER

Feladat ismertetése: Paleomágneses kutatások 1966 óta folynak az ELGI-ben. Azóta a laboratórium világszínvonalú méréseket végez. Fő feladatunk a Kárpát-medence és tágabb környezete mozgástörténetének tanulmányozása. Szálló és üledő porok mágneses tulajdonságainak vizsgálatát, a szennyező források meghatározása céljából, OTKA és TÉT támogatás segítette 2012-ben.

1. A Paleomágneses laboratórium műszereinek és belső számítógépes hálózatának üzemeltetése.

2. Az Észak–Pannon nagytektonikai egység kapcsolatának vizsgálata a belső és külső-kárpáti egységekkel és a Kárpáti-előemléységgel a neogénben paleomágneses adatok alapján.

3. Paleomágneses vizsgálatok a Pannon-medence déli részén, az Alpokban és a Dinaridákban abból a célból, hogy Magyarország nagytektonikai egységeinek kapcsolatát a ma tőlük nyugatra és délre található tektonikai egységekkel megismerjük.

4. A kárpát–pannon térség oligocén utáni deformációi, mágneses anizotropia mérések alapján. Publikáció készítése a Vardar-zónában található neogén extruzív és intruzív magmás kőzetek anizotropiájáról.

5. Levegőben szállított por integrált mágneses, geokémiai, és ásványtani vizsgálata.

Elért eredmények:

1. A laboratóriumban 2012-ben is folyamatosan biztosítottuk a mérési lehetőségeket a műszerek, berendezések és a belső számítógépes hálózat karbantartásával. Műszereink és berendezéseink mindennapi használatban voltak az év folyamán.

2a. A Sziléziai-takaró legkeletebbi részein irányított mintákat gyűjtöttünk (5 mintavételi helyről 53 mintát) annak megállapítására, hogy a mágneses lineáció a kőzeteken makroszkóposan és mikroszkóposan megfigyelt deformációs bélyegek közül melyikkel hozható kapcsolatba.

2b. A Dukla takaró paleomágneses irányai a miocén gyűrődés utáni helyzetet tükrözik. Az eredmények kisebb óramutató járásával ellentétes rotációt jeleznek, mint a Kárpáti-ív nyugatabbi részén. A mágneses anizotropia-mérések enyhe deformációra utalnak, de a deformációs kép összetett ezért két kulcsfontosságú helyen további 13 irányított mintát gyűjtöttünk.

2c. Előadást tartottunk a CETEG szlovákiai konferenciáján. Az egész populációt figyelembe véve a felső-krétára és a miocénre külön számolva paleomágneses középirányt a Bohémiai-masszívum kismértékű óramutató járásával ellentétes rotációjára következtethetünk, a stabil Európa többi részéhez képest.

3a. Dugi otokon és Visen összesen 48 mintavételi helyről gyűjtöttünk kréta korú mintákat. Egy-egy alsó-kréta, albai-cenomán és turon–santon paleomágneses középirányt tudtunk meghatározni, melyek mindegyike szignifikáns óramutató járásával ellentétes rotációt jelez. Megtörtént az anyag előkészítése publikálásra.

3b. Befejeztük a Déli-Alpok előterében gyűjtött jura korú képződmények paleomágneses méréseit és az eredmények statisztikus kiértékelését.

3c. Az EGU konferenciáján Bécsben poszter előadást mutattunk be. Azt állapítottunk meg, hogy a Külső-Dinaridák északi szegmensében a szigetek koordináltan mozogtak a stabil Adriával, míg a szárazföldi szegmenst képviselő Velebit és Gorski kotar jura utáni nyugati rotációja kb. harminc fokkal kisebb volt.

3d. A Dinaridák két miocén medencéjéből gyűjtött irányított minták paleomágneses és mágneses anizotropia vizsgálatát kezdtük el. 10 mintavételi helyről 98 irányított mintát fűrtünk. A méréseket megkezdjük.

4. Kéziratot nyújtottunk be publikálásra a Vardar-zónában található kainozoos extruzív és intruzív magmás kőzetek anizotropiájáról. Az oligocén intruzívumok kihűlésük utolsó fázisában tektonikai deformációt szenvedtek. Ez a Kopaonik plutont befogadó antiklinóriumot létrehozó deformációval kapcsolatos.

5. 2012-ben a győri, veszprémi és miskolci környezetvédelmi hatóságok által üzemeltetett állomásokról származó PM10 minták, Sarród és Dunaújváros állomásokról származó PM2.5 minták, a konzorciumi partner által telepített üledő por állomásokon gyűjtött minták és a miskolci PM10 állomáson telepített üledő por állomás mintáinak mágneses szuszceptibilitását mértük meg. Az adatok elemzése alapján megállapítható, hogy Dunaújváros kivételével

mindeniütt a közlekedés a mágneses szemcséket kibocsátó, évszaktól független fő szennyező forrás.

Radiometriai és Mélyfúrási Metrológiai Laboratórium

Témavezető: NAGY ATTILA

Feladat ismertetése:

— Az Országos Radiometriai Alaphálózat és adatbázis kutatási téma keretében feladatunk a földi eredetű radioaktív gamma-sugárzás vizsgálata. Ezen belül a területi eloszlás és a sugárzás időbeli változásai, valamint az ezeket szabályozó paraméterek, folyamatok, és törvényszerűségek vizsgálata laboratóriumi analízis és terepi felvételek segítségével.

— A laboratórium folyamatosan végzi az MFGI OSL lumineszcens kormeghatározást végző részlegével együttműködve, a kormeghatározáshoz szükséges gamma-spektrometriai analitikai méréseket.

— A 2012. év közben a laboratórium bekapcsolódott a „2.5. Magyarország közeteinek ritkaföldfém tartalma”, és a „6/2012. MBFH Magyarország ritkaföldfém potenciáljának kutatása” projektekbe, elsősorban mérési, analitikai tevékenységgel (beleértve terepi méréseket is).

Elért eredmények:

— A tervezett 30 pontból 27-nél tudtunk sikeresen mérést végezni;

— mérésekkel bővített adatbázis-táblázatok, fájlok napra készre tétele (folyamatos);

— az eddig gyűjtött mérési adatok (spektrumok) egységesítésének befejezése, referenciaforrás, műszer-, és geometriai paraméterek figyelembe vételével;

— adott, általunk kiválasztandó alaphálózati pontokon lokális, vizsgálat, esetleg mérések, amelyek magukban foglalják a mérési eredményt befolyásoló fizikai és mérés-technikai tényezők hatásának, talajtani és domborzati paraméterek vizsgálatát az adott mérésre. A kutatás két célja összefüggés keresése a talajban mért radioaktív anyagkoncentráció és a felszín felett mért spektrum között, illetve radioaktív gamma sugárzó izotópok lokális területi eloszlását és áthalmozódását szabályozó tényezők (időbeli változás) vizsgálata;

— kiválasztott alaphálózati pontokban időbeli változások vizsgálata szóródási diagram és korreláció vizsgálati módszerekkel (matematikai statisztikai módszerek alkalmazása);

— OSL kormeghatározáshoz szükséges gamma-spektrometriai analitikai mérések 19 mintán igény szerint;

— terepi mérések Balatonrendes területén, illetve laboratóriumi gamma-spektrometriai analízis ritkaföldfém-potenciál kutatása céljából (11 terepi pont és 15 minta).

Vízföldtani észlelőhálózat

Témavezető: ROTÁRNÉ SZALKAI ÁGNES

Feladat ismertetése: Az 1970-es évektől, földtani alapfúrásokból, földtani térképezés során mélyített fúrásokból, bányavállalatoktól átvett megfigyelőkutakból kialakított, és azóta is folyamatosan működő monitoring rendszer az

ország legfontosabb régióiban (Alföld, Dunántúli-középhegység, Dunántúl, Pilis, Gerecse) szolgáltat információt a felszín alatti vizek mennyiségi állapotáról. Az észlelőhálózat kútjai a Víz Keretirányelv által megkövetelt Jelentési monitoring részét alkotják.

Az adatok értékelését elsősorban az MFGI más projektjeihez kapcsolódva, azok működési területén (koncessziós feladatok, geotermikus védőidom meghatározás, Trans-energy projekt) végezzük. Az észlelőhálózat alapvető adatokat szolgáltat a vízföldtani modellezési munkákhoz, a termálvíz-gazdálkodási feladatokhoz, illetve ezek részét képező közös határ menti monitoring tervezéséhez.

Elért eredmények: Az első három negyedévben a megfigyelőhálózat folyamatos üzemeltetésére, a negyedik negyedévben az üzemeltetés mellett a mérési adatokat az Északnyugat-Dunántúl regionális mintaterületre vonatkozó értékelésére került sor.

Az észlelőhálózat folyamatos működtetésével, illetve a mérési adatok folyamatos feldolgozásával naprakész adatbázis áll rendelkezésre. Az elvégzett munkáról az adatok értékeléséről összefoglaló jelentés készült.

Földtani erőforrás-gazdálkodását megalapozó kutatások és földtani térmodell építés

A geotermikus kutatással és hasznosítással kapcsolatos állami feladatok végzése

Témavezető: ZILAHY-SEBESS LÁSZLÓ

Feladat ismertetése:

— A felszín alatti 2500 m-es szint képződményeiről készülő térkép készítése 1: 500 000 DNy-Magyarország területére.

— A 2500 m alatt előforduló geotermikus rezervoárok térfogatának, kiterjedésének és permeabilitásának pontosabb becsléséhez szükséges alapadatok felülvizsgálata, esetlegesen magminta vizsgálatok.

— Recens vetőmozgások kutatása, a geotermikus potenciál felmérése szempontjából

— A kristályos aljzaton található mállási kérges és velük hidrodinamikailag kommunikáló alapkonglomerátumok vastagságbecslése szeizmikus, karotázs- és fúrómagadatok felhasználásával.

— Geotermikus gradiens változásának és törvényszerűségeinek vizsgálata a mélység függvényében.

— Potenciálisan perspektivikus területek kijelölése.

Elért eredmények:

— Cél a felszín alatti 2500 m-es szint képződményeiről 1:500 000 léptékű térkép készítése DNy-Magyarország területére, különös tekintettel a karbonátos kőzetek porozitás permeabilitás szempontú fácijsjellemezésére. Az év nagy részében anyaggyűjtés történt, és előkészítettük a szerkesztéshez szükséges fúrási adatbázist és azt digitális térképi állományban is előállítottuk. Év végére elkészült egy térképalap.

— A 2500 m alatt előforduló geotermikus rezervoárok térfogatának, kiterjedésének és permeabilitásának pontos

sabb becsléséhez adatgyűjtés történt. Ezzel párhuzamosan aljzatmélységet figyelembevevő összefüggésekkel kísérleteztünk a karbonátok hézagterének regionális és országos becsléséhez. A folyó koncessziós munkákhoz jobban igazodva végül 6 koncessziós területről és környékéről 38 fúrásból történt adatgyűjtés: Zala, Nagykanizsa, Gödöllő, Jászberény, Kecskemét és Szegedi medence. Az adatbázis-tanulmány eredményeit elemeztük abból a célból, hogy pontosabb prognózist lehessen felállítani a karbonátos alaphegységi tárolók geotermikus potenciáljára.

— Recens vetőmozgások kutatása, a geotermikus potenciál felmérése szempontjából. A téma jelentőségét lényegében a makro-méretű (nagyobb térrészekre jellemző) permeabilitás-becslés és így a hidrogeológiai modellekhez való hozzájárulás adja. Alap területekre (Zalalövő) eső szeizmikus szelvények alapján megállapítható vetőssűrűség, elemzését folytattuk le.

— A kristályos aljzaton található mállási kérgék és velük hidrodinamikailag kommunikáló alapkonglomerátumok vastagságbecslése szeizmikus, karotázs- és fúrómagadatok felhasználásával. Battonya és Gádosor területére meghatározott Békési Konglomerátum vastagságokat és a Mórággyörög mállási kérgének jellemző adatait vettük alapul az alaphegység tetőzónájával kapcsolatos hézagterrel rendelkező összlet térfogatának országos becsléséhez. Az országos becslést a prepannóniai aljzat domborzatából származtatott gradienstérképek alapján tettük meg az előbb említett adat a becslés paraméterezéséhez volt szükséges.

A mállásikéreg-vastagságokra vonatkozó gyűjtést első sorban a pretercier aljzatmélység pontosításánál szereplő zalai fúrások alapján folytattuk, amelyet összehasonlítottunk az R5 MBFH téma keretében becsült vastagságokkal.

— Geotermikus gradiens változásának és törvényszerűségeinek vizsgálata a mélység függvényében a medenceüldékek résztámban hőmérsékleti és gradiens adatgyűjtés történt a következő koncessziós területekre: Nagykanizsa, Ferencszállás, Kecskemét. Ezekre valamint a Zalalövő és Szilvagy koncessziós területekre meghatároztuk a legvalószínűbb geotermikus gradiens mélységmenetet, valamint a hozzá tartozó szórási sávot. A korábban megállapított kompaktációs trendekre és a pannóniai medencemélység térképre alapozva felállítottunk egy összefüggést a prepannóniai tető várható geotermikus gradiensére és hőmérsékletére vonatkozóan.

— Új, potenciálisan perspektivikus területeket jelöltünk ki (Nagyszakácsi és Igal), melyek alkalmasak lehetnek további koncessziós érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat elvégzésére.

— A téma során gyűjtött és azokból származtatott adatok egységes adatbázisba kerültek.

Sekély geotermikus és földhő-hasznosítási kutatások a Papszigeti Talajhőáram-megfigyelő állomáson

Témavezető: MERÉNYI LÁSZLÓ

Feladat ismertetése:

— A talaj vizsgálatát célzó felszínközeli hőmérséklet-mérések végzése és fejlesztése a Papszigeten, a Tihanyi

Obszervatóriumban és a Tallér utcai állomáson, a mért felszínközeli hőmérséklet-regisztrátumok feldolgozása, az eredmények értékelése. Talajszonda modellezési eszközök továbbfejlesztése (HST3D segédprogram), publikáció az eredményekről.

— Egy gödöllői családi ház talajhőszivattyús monitoring-rendszere által 2011–2012-ben gyűjtött adatok feldolgozása. Publikáció készítése a modellrendszerről és a monitoring eredményeiről.

Elért eredmények:

— Az általunk végzett felszínközeli hőmérséklet-mérések fő célja, hogy a természetes hőmérséklet-változásokból a talaj hőmérséklet-vezetési tényezőjére következtessünk, mely adat a sekély geotermikus hasznosító rendszerek telepítésekor és felmérésekor lehet különösen érdekes. 2012-ben a Papszigeten lévő talajhőmérőket mélyebbre telepítettük át, valamint új mérést indítottunk Budapesten, az MFGI Tallér utcai telephelyén, így bővült a mérési mélységek és mérési helyek száma is. 2012-ben a mérést kiértékelő algoritmust és programot is fejlesztettük.

— 2010-ben egy gödöllői családi ház talajhőszivattyús rendszere mellé egy hőmérséklet- és hőáram-monitoring rendszert telepítettünk, mely rendszerrel az adatokat 2012 márciusáig gyűjtöttük. Az adatgyűjtés végeztével az adatokat archiváltuk, majd feldolgoztuk. A mérési adatokat értelmeztük, és az eredményeket egy előadásban ismertettük.

Terven felül végzett munkák:

A hővezetési tényező mérését végző, ELGI/MFGI-s fejlesztésű „needle-probe” mérőrendszer fejlesztése és terepi használata. Az év során a téma kapcsolódott a Thermomap EU-s pályázat munkájához. A terepi mérések megkezdése előtt a mérőrendszert továbbfejlesztettük, ezáltal könnyebb lett a terepi mérések végrehajtása. A műszerrel a Thermomap Zalakoppány melletti teszterületén terepi méréseket végeztünk.

A szénhidrogén kutatással és hasznosítással kapcsolatos állami feladatok végzése

Témavezető: HORVÁTH ZOLTÁN

Feladat ismertetése: A projekt hozzájárul a NES-hez kapcsolódó cselekvési terv azon közép- és hosszú távú céljához, ami a hazai földtani potenciál értékelésére, különös tekintettel a reális igénybevételi lehetőségekre vonatkozik. Egymásra épülő módszertani háttérkutató építettünk fel. A karotázs-görbék kiértékelése és tömörödési trendek meghatározását is abból a medencerészből végezzük, ahonnan integrált szeizmikus szelvényértékelést végzünk. Ezeket, illetve az 1995 utáni CH-jelentéseket is felhasználjuk az aljzatérték kiegészítésére. Az eredményeket figyelembe vesszük az ásványvagyon- és készletszámítások módszertani fejlesztésekor. Az eredmények hasznosíthatók lesznek a geotermikus energiahasznosítással és a szén-dioxid elhelyezéssel foglalkozó projektek számára, a koncessziós tevékenység érzékenységi-terhelhetőségi vizsgálatában, illetve a CST elkészítésekor is. A kutatásunkhoz CH-jelentéseket,

fúrásokat gyűjtünk, azokat szakmai szempontok alapján minősítjük, fúrásstatisztikát készítünk.

Elért eredmények:

— Karotázs-görbék elemzése a tömörödés jellegének megállapítására: Megvizsgáltuk a „Zala” kutatási területen a tömörödési trendet az É-i, a középső- és a D-i területrészekre. A kutatási terület (Zala dél) egyik részmedencéjének peremén vizsgáltuk a Nagybakónak–I fúrás karotázs-adatait és tömörödési trendet szerkesztettünk ebből, illetve összehasonlítottuk egy referencia tömörödési trenddel (Sávolyi fúrás).

— Felmértségi térkép összeállítása: A Zala kutatási területen a prekainozoos aljzat pontosítása érdekében az értelmezési-elemzési munkákban a gravitációs és szeizmikus adatok esetében a szeizmikus szelvények értelmezése az É-i részen befejeződött, a projektadatbázis összeállítása, feltöltése (fúrások, potenciáltér-adatok, szeizmikus szelvények, sebességadatok) megtörtént.

— A szeizmikus értelmezés során vetősűrűség jellemzést végeztünk a „Zala” kutatási területen és azokon a területeken, ahol érzékenységi-terhelhetőségi vizsgálat zajlott szénhidrogén vonatkozásában (Nagylengyel–Ny, Okány, Dráva, Becsehely).

— Szénhidrogén-előfordulások vagyoni- és készletszámítási módszertani áttekintése kapcsán értékeltük a nemzetközi rendszereket, kifejtettük véleményünket a „feltételes vagyon”-ra vonatkozó külföldi ajánlás és a valósan kitermelhető szénhidrogénvagyon kapcsán, valamint áttekintettük a már termelésbe állított CH-mezők kitermelhető készletének meghatározására alkalmas determinisztikus és valószínűségi alapú számítási módszereket. Elvégeztük a Makói-árok becsült földgázvagyonának jellemzését, valószínűség alapú becslés elemzésével és összehasonlításával más nem-konvencionális magyarországi szénhidrogén-előfordulások nyilvántartott vagyonával.

Széntelepes rétegsorok szekvenciasztratigráfiai vizsgálata — a szénképződés és a medencefejlődés kapcsolata, következményei a kitermelés lehetőségeire

Témavezető: PÜSPÖKI ZOLTÁN

Feladat ismertetése: Mélyfúrások (litológia, geofizika) digitalizálása; szeizmikus szelvények gravitációs és mágneses adatok együttes értékelése; szeizmikus szelvények és mélyfúrási adatok együttes értékelése, szeizmikusan követhető rétegtani egységek azonosítása; üledékes szekvenciák térképezése; értékelés.

Elért eredmények:

— Karotázs és litológiai adatbázis készült el 31 db fúrással.

— 7 db karotázsskorrelációs szelvény készült, meghatározásra kerültek a szekvenciasztratigráfiai vezető szintek.

— A Hidasi barnakőszén medence mélyfúrásai és a medencén Ny–K-i, ill. ÉNy–DK-i irányban keresztülhaladó szeizmikus szelvények értelmezése megtörtént.

— A fúrásadatok alapján megszerkesztésre kerültek a badeni szekvenciák talpmélység és izovastagsági térképei.

Az egyes badeni szekvenciákon belül a litológiai adatok alapján összesített telepvastagság térképet szerkesztettünk.

A Magyarország hasadóanyag potenciál felmérését végző projektek támogatása egyes dunántúli-középhegységi vöröskalcit-telérek és lamprofir-előfordulások földtani környezetének felderítésével és geokémiai vizsgálatával

Témavezető: LANTOS ZOLTÁN

Feladat ismertetése: A projekt keretében összegyűjtjük, áttekintjük és adatbázisba szervezzük a Nagykovácsi tórium és ritkaföldfém anomália területéről elérhető irodalmi és adattári adatokat. Bejárjuk, begyűjtjük és néhány minta erejéig újrvizsgáljuk, elemezzük az anomália felszínen nyomozható képződményeit. Újrvizsgáljuk az anomália valószínű forrását adó kréta telérközvetekkel genetikai kapcsolatban álló, a Dunántúli-középhegység több pontján megjelenő kréta lamprofir- és vöröskalcit-teléreket. Ennek során összegyűjtjük és feldolgozzuk a képződményekkel foglalkozó korábbi kutatási és szakirodalmi anyagokat. A rendelkezésre álló térképi alapú ismeretanyag kompilálásával térinformatikai adatbázist szervezünk. A vöröskalcit-telérek tágabb földtani képbe helyezése érdekében szükség esetén az előfordulások közvetlen környezetében földtani térképezésre is sort kerítünk. A terepi dokumentálás (észlelések és fotórobot alkalmazásával) során a telérekből és a telérek környezetében észlelhető átalakult kőzetekből mintákat gyűjtünk geokémiai mérések, a képződmények hasadóanyag és ritkaföldfém tartalmának elemzéséhez. Szerkezetföldtani méréseket végzünk a teléreket magába foglaló repedéshálózat mikrotektonikai elemzéséhez.

Elért eredmények:

— Összegyűjtöttük és áttekintettük a Dunántúli-középhegység területén előforduló vöröskalcit-telérekről és alkáli lamprofirokról szóló legfontosabb szakirodalmi ismereteket. A korábbi kutatások földtani eredményeire támaszkodva kijelöltük azokat a vöröskalcitos lelőhelyeket, amelyeket felkeresve mintát gyűjtöttünk a kalcitból a geokémiai elemzéshez. A lelőhelyeken közzettani és szerkezetföldtani vizsgálatokat végeztünk. 2012-ben a Budai-hegységben 6, a Duna-balparti rögök területén 1, a Vértes hegységben 2, a Bakonyban 1 lelőhelyet kerestünk fel.

— Külön foglalkoztunk a Nagykovácsi területen jelentkező légi gammasugárzási anomáliával, amelyet 60 évvel ezelőtt a helyszínen is megkutattak. Irodalmi összefoglalások és régi térképek alapján megkerestük az egykori kutatások helyszínét, ahonnan geokémiai elemzésre mintákat gyűjtöttünk.

— ICP-MS teljes ritkaföldfém vizsgálatra 18 db mintátadtunk le.

Magyarország kőzeteinek ritkaföldfém-tartalma

Témavezető: TÖRÖK KÁLMÁN

Feladat ismertetése: „Előzetes felmérés Magyarország ritkaföldfém potenciál felméréséhez” c. az MBFH megbízásából készült jelentéssel lezárult hazai ritkaföldfém-kutatás 1.

felderítő fázisában 3 vörösiszap meddőhányóból (Almás-füzitő, Neszmély, Mosonmagyaróvár) vett minták és kioldási kísérletek alapján ítéltük meg a hazai vörösiszap ritkaföldfém-potenciálját. Részben a 2011-es jelentés konklúziói alapján, részben pedig a további ritkaföldfém-potenciálbecslés támogatására egy irodalmi adatokból készülő és saját további méréseink alapján felállítandó adatbázis megszerkesztésével összegezzük és értékeljük az eddigi ismereteket a hazai kőzetek ritkaföldfém-tartalmáról. Ezzel segítjük a további perspektivikus területek felderítését, kijelölését és megkezdjük ezek felderítő kutatását, elemzését.

Elért eredmények: Az irodalomban fellelhető ritkaföldfém-elemzések adatbázisba rendezése, értékelése: Magyarországon kifejezetten ritkaföldfém ércutatási célzattal nem készültek modern eszközökkel ritkaföldfém-elemzések. Az adatbázisban összegyűjtött adatok többnyire tudományos célzattal készültek és a kőzetek, illetve ércek genetikai kutatását szolgálták. Ez azt jelenti, hogy az adatok nem szisztematikusak, direkt módon ércutatási célzattal nem használhatók, de indikációnak és kiindulási alapnak mindenféleképpen fontosak. Az adatbázis nem tartalmazza azokat a régi, többnyire elavult és megbízhatatlannak tekinthető adatokat, amelyek különböző ércutatási programokban keletkeztek és adattárakban kutatási jelentésekben, kéziratokban szerepelnek. Legfőképpen az uránérc és mangánérc kutatásakor végeztek az országban optikai emissziós spektrometriai módszerrel elemzéseket kőzetekből, ércékből. Ez a módszer legfeljebb félkvantitatívnek tekinthető, és ma már nem felel meg a modern követelményeknek. Az adatbázisban az adatok megjelent publikációkból és nyilvános disszertációkból, kutatási jelentésekből származnak.

Az adatbázisba nem csak a ritkaföldfém-elemzéseket vittük be, hanem minden elérhető kémiai elemzési adatot (fő- és nyomelemeket), amely ugyanabból a mintából készült, mint a ritkaföldfém-elemzések. Ezen felül azt is jelöltük, hogy milyen elemzési módszerrel készültek az adatok.

A hazai szén-dioxid geológiai tárolási tevékenység szakmai támogatása

Témavezető: FALUS GYÖRGY

Feladat ismertetése: A 320/2011-es kormányrendelet 6§ (5) bekezdésének a) pontja alapján az intézet feladata az ipari eredetű szén-dioxid föld alatti elhelyezésével kapcsolatos kutatási feladatok ellátása. Magyarországon ritkaságszámba menő mennyiségben jelennek meg természetes szén-dioxid-előfordulások, azaz felszín alatt, földtani szerkezetben több százezer éve tárolt CO₂-telepek, illetve olyan természetes analógok, azaz szén-dioxid kiáramlási zónák, ahol a föld mélyéből, természetes módon, pontszerűen, jelentős mennyiségű szén-dioxid lép ki a felszínre. Ezeket az előfordulásokat az ipari szén-dioxid-tárolás biztonsági szempontrendszerének figyelembe vételével megvizsgáltuk, illetve ezen szempontok alapján a korábbi nagymennyiségű vizsgálatot újraértelmeztük, így az ipari szén-dioxid biztonságos tárolása szempontjából kulcsfontosságú információk megszerzése vált lehetségessé.

Ráadásul olyan speciális jelenségek közvetlen mérésére nyílt mód, amelyek segítségével Magyarország folyamatosan eleget tud tenni az európai szén-dioxid tárolási irányelvben (2009/31/EK) megfogalmazott kötelezettségének, így előre jelezhetővé válnak a szén-dioxid besajtolás következtében várható kőzetmechanikai és pórusvíz-geokémiai hatások, kútszerkezeti kérdések, szivárgási jellemzők és azok detektálási lehetőségei.

Mindezek mellett a CCS-technológia társadalmi elfogadottságának javításában jelentős szerepet játszhat annak tudatosítása, hogy a megfelelően megválasztott és kellő mértékben monitorozott tárolási tevékenység, hasonlóan a természetes szén-dioxid-előfordulásokhoz, nem jelent elfogadhatatlan mértékű kockázatot a társadalom, így a helyi lakosok számára.

Elért eredmények:

— A 2012. évi projekttevékenység során részletesen bemutattuk Magyarország legrégebben ismert és termelés alá vont természetes szén-dioxid-előfordulását, amely Mihályi-Répcel területén található.

— Bemutattuk a terület földtani felépítését, vízföldtani és vízgeokémiai sajátosságait. Valamint szó esett a terület porózus telepeiben felhalmozódott gáz geokémiai tulajdonságairól és feltételezett eredetéről is.

— Részletesen bemutatásra került a tároló, illetve fedő/zárókőzetek, illetve a szuperkritikus szén-dioxid jelenlétének hatására bekövetkező kémiai reakciókkal foglalkozó nemzetközi irodalom.

— Néhány jellemző, megfelelő minőségű mélyfúrás-geofizikai szelvénnel rendelkező fúrás esetében a papír alapú szelvények szkennelése és digitalizálása után elvégeztük ezen szelvények újraértelmezését, meghatároztuk a gáztároló porózus horizontok legfontosabb petrofizikai paramétereit.

— Bemutattuk, hogy 2009 óta, de különös tekintettel 2012-re, milyen szakmai feladatokat végeztünk el az európai uniós, a szén-dioxid geológiai tárolását szabályozó 2009/31/EK Direktíva hazai implementációjával kapcsolatosan. Beszámoltunk a jogszabályhoz leadott javaslatok tartalmáról, illetve arról, hogy 2009 májusában az Országgyűlés a jogszabályt, a Bányatörvény módosításával beépítette a hazai jogrendbe.

Pretercier aljzattérképezés és mélyszerkezet-kutatás

Témavezető: KISS JÁNOS

Feladat ismertetése: A 267/2006 kormányrendelet értelmében a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet feladata az ország földtani felépítésének megismerésére és az ismertség növelésére irányuló kutatások végzése. Ennek megfelelően folytatjuk térképszerkesztési, illetve a háttér adatrendszerek építésével kapcsolatos munkánkat. Archív mérési adatok feldolgozásával és újrafeldolgozásával bővítjük az ország mélyszerkezetére vonatkozó információinkat. Szükséges esetekben mérésekkel bővítjük az adatok körét. A feldolgozási lehetőségeket új módszerek kidolgozásával, adaptációval bővítjük.

Elért eredmények:

— Országos pretercier medencealjzat-térkép adatrendszerének aktualizálása: Összegejtöttük az alapadatokat (fúrások, szeizmikus adatok, gravitáció), kigyűjtöttük és átnéztük az alapidokumentációt. Beszkenneltünk 50 db szeizmikus időtérképet, összegejtöttünk 79 db 2D szeizmikus papírszelvényt. Újraértelmeztünk 52 db digitális szeizmikus szelvényt. Kapcsolatot kerestünk a gravitációs Bouguer-anomália adatok és a medencealjzat-mélység között. Összegejtöttünk több mint 13 288 egyedi sebesség–mélység adatot (802 ponton), s ezekből kialakítottunk egy sebesség adatbázist. Elemeztük a korábbi évek mélységtérképeinek szerkesztési menetét, illetve összevetettük a különböző forrásból származó mélységtérképeket.

— Megtörtént a 100 000-es geofizikai térképsorozat újabb állományainak (3 EOVL lap) elkészítése és beemelése digitális térképtárba (gravitációs, mágneses és tellurikus térképek).

— Elkészült a nyírségi területre a kiválasztott 5 db magnetotellurikus szelvény kétdimenziós inverziója a meghatározott formai követelményeknek megfelelően.

— Aljzati jól vezető képződmények területi elterjedésének lehatárolása a Mecsek térségében: 7 új pont segítségével megállapítottuk, hogy a jól vezető zóna egy ÉK–DNy-i csapású szerkezethez kapcsolódik. Még nem fejeződött be a munka.

— Elvégeztük a CEL05 szelvény mentén az erőter-geofizikai feldolgozásokat, amely feldolgozásoknak a litoszféra kutatása mellett a nagyszerkezeti földtani felépítés megértése is célja volt.

— Még napjainkban is vannak olyan helyek az országban, ahol a gravitációs adatok hiányzó mélységinformációkat szolgáltathatnak. A nagyon mély medencealjzat azonban mélységi határt szabhat a gravitációnak is. A mélységinverzió lehetőségeit, illetve a spektrális szűrésekből származó mélységi szelektálással ezeket a lehetőségeket vizsgáltuk.

Litoszférakutatás

Témavezető: HEGEDŰS ENDRE

Feladat ismertetése: A Danube 2004 litoszférakutató program részeként 2004 nyarától, 30 darab egyedi, 3 komponenses, folyamatos regisztrálású szeizmológiai műszert üzemeltettünk Dél-Magyarországon Boda középpont körül 50 km átmérőjű területen.

A kilencvenes években mért regionális, litoszférakutató vizsgálatra is alkalmas szeizmikus vonalhálózat 10 vonalának terepi mérési anyaga alapkutató feladatokra elérhetővé válik intézetünk számára.

Folytatjuk a litoszférakutató szeizmikus vonalak menti erőter-geofizikai vizsgálatokat és a különböző fizikai paraméterek alapján végzett komplex értelmezést, aminek célja: kéregkutatás, medencealjzat mélység-meghatározás és főszervezetek kijelölése.

Elért eredmények:

— Elkészült a Reg-6-os vonal reflexiós és tomográfiai feldolgozása.

— A Dél-Magyarországon üzemelő szeizmológiai mű-

szerek adatainak kísérleti feldolgozását és vizsgálatát a mikroszeizmikus események helyének és méretének meghatározásával a 2006. év első félévi adatain elvégeztük. Az így előállt adatrendszer értelmezését is elkezdtek a területet jól ismerő RHK-nál és a Mecsekércnél dolgozó kollégáink segítségével.

— Elkészült a BF-01-es vonal reflexiós feldolgozása is, de a laterálisan erős változatosságot mutató felszínközeli földtani modell, valamint a komplex tektonikai felépítés további feldolgozást igényel.

— A Balaton-felvidéki-vonal és a Celebreton 2000 során közel azonos nyomvonalon mért CEL08 vonal feldolgozási eredményeinek összehasonlítása elkészült.

— A CEL5 szelvény erőter-geofizikai feldolgozása és komplex értelmezése is lezárult.

Kőzettani és geokémiai vizsgálatok a Kárpát-medence xenolitjain

Témavezető: TÖRÖK KÁLMÁN

Feladat ismertetése: A korábbi évekhez hasonlóan folytatódott a Kárpát–Pannon régió alsó litoszféra (felső köpeny és alsó kéreg) eredetű xenolitjainak kőzettani-geokémiai vizsgálata. Négy témacsoport köré épült fel a kutatási terület.

1. A hidrogén diffúziójának vizsgálata olivinben kísérleti módszerekkel, annak érdekében, hogy megállapíthassuk; hogy az olivinek víztartalma mennyire jellemző a köpenyre.

2. A PULI adatbázisban található olivinek víztartalmának újraértékelése a kidolgozott, új infravörös protokoll segítségével. Ezáltal az olivin víztartalmának hőmérséklet és nyomás függését kisebb hibával meg tudjuk határozni. Ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy a víztartalom geodinamikai helyzettel történő esetleges korrelációját is megállapíthassuk.

3. A CEL08 mélygeofizikai szelvény komplex földtani értelmezése, a xenolitok segítségével konstruált idealizált litoszféraoszlop és a rendelkezésre álló mélyfúrási, valamint szerkezetföldtani információk alapján. A cél az, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, hogy a régió geodinamikai folyamatai (extrúziós és extenzió) hogyan mentek végbe, és az az egyes litoszféra egységeket (Alcapa és Tisza) milyen vertikális és horizontális dimenziókban érintette.

4. Kéregxenolitok olvadásakor keletkező olvadékszárnyok vizsgálata elektron mikroszkóp segítségével.

Elért eredmények:

— Hidrogéndiffúziós együtthatók olivinre. A diffúziós vizsgálatokat a Kamerunból származó Barombi 1 spinel lherzolit xenolit olivin fenokristályain végeztük el. A vizsgálatokkal a célunk az volt, hogy a különböző vízbeépülési mechanizmusok között van-e eltérés a diffúziós együttható vonatkozásában. Az eredmények az oktaéderes vonatkozásban adtak jó minőségű eredményt és arra utaltak, hogy természetes olivinben a hidrogén diffúziós sebessége azonos a kísérletileg meghatározott polaron diffúzió sebességével és a különböző helyettesítési mechanizmusok sebessége nem tér el jelentősen ettől.

— Az olivin víztartalmának nyomás- és hőmérséklet-bebecslése. Összesen több mint 600 spektrum elektronikus változatát gyűjtöttük össze, illetve digitalizáltuk. Az elemzéshez a GC02b olivin digitalizált spektrumait választottuk ki. A kapott eredmények azt mutatták, hogy ugyanazon spektrumok esetében is, csak az alkalmazott kalibrációból fakadó különbség háromszoros eltérést okozhat, éppen ezért szükséges az egységes kiértékelés.

— A CEL08 mélygeofizikai szelvény komplex földtani értelmezése a litoszféra xenolitjaiból származó információ felhasználásával. Megállapítható, hogy a CEL08-as szelvény szeizmikus sebességeloszlás térképén található olyan anomáliacsoport, amelyeknek felszíni kikutatása nagyjából egybe esik a fő szerkezeti vonalakkal (a valós szögek megjelenéséhez egy az egyben kell megjeleníteni a ki-magasított szelvényt). A Rába-vonal alatt például egy nagyjából délkeleti irányban a vertikálisoz képest enyhén dőlő, viszonylag jól lehatárolható, magasabb sebességű zóna húzódik és egészen a köpenylitoszféráig követhető. A Balaton-vonal alatt egy hasonló jellegű, de a vertikálisoz képest igen enyhén északnyugati irányban dőlő magasabb sebességgel jellemezhető diffúz zóna rajzolódik ki, ami szintén még a köpenyben is nyomozható. A Zágráb–Zemplén vonal közelében kevésbé karakteres módon, de szintén megtalálható ez a fajta anomália-együttes. Ezen magasabb szeizmikus sebességgel jellemezhető zónák közelében a MOHO és a köpenylitoszférában is megfigyelhető az izoszeizmikus sebességet mutató vonalak esetében hirtelen változás, azaz, hogy az azonos sebességgel jellemezhető részek hirtelen felfelé vagy lefelé mozdulnak el. A megfigyelések arra engednek következtetni, hogy a felszíni nagyszerkezeti vonalak folytatódhatnak a litoszférában és egészen a köpenylitoszféráig követhetőek.

— A kéreg olvadásakor létrejött olvadékok és fluidumok összetétele, eredete és kölcsönhatása a kéreg kőzeteivel. Az elektron mikroszkóp vizsgálattal meg tudjuk állapítani a kéregben mozgó olvadékok összetételét. A kapott összetételeket és az irodalomból származó kísérleti kőzet-tani adatokat összehasonlítva választ kaphatunk az olvadékok eredetére.

Szeizmikus mérőrendszerek és fejlesztésük

Témavezető: TÖRÖK ISTVÁN

Feladat ismertetése: Az eddig még nem alkalmazott bluetooth kommunikáció megvalósítása és 2 db adatgyűjtő építése.

Az USB kommunikáció továbbfejlesztése. A folyamatos laboratóriumi és terepi üzemeltetés és a regisztrált adatok kiértékelése során mind az adatgyűjtő (PIC), mind a kezelő szoftverek (PC) folyamatos fejlesztését és javítását végezzük. Két db adatgyűjtő beépítése a korábban beszerezett, folyamatos terepi használatra alkalmas, fém műszerdobozba.

A folyamatos laboratóriumi és terepi üzemeltetés és a regisztrált adatok kiértékelése során mind az adatgyűjtő (PIC), mind a kezelő szoftverek (PC) folyamatos fejlesztését

és javítását végezzük.

Az intézetben még működő ESS-k folyamatos karbantartása és javítása.

Elért eredmények:

- új, fém műszerdobozok tesztelése, de a nehéz gyártás, előkészítés miatt alkalmazásra jelenleg nem kerültek,
- bluetooth kommunikáció kiépítése,
- USB kapcsolat megvalósítása,
- új vezérlő és kezelő szoftverek készültek,
- 4 db adatgyűjtő építése,
- ESS-k javítása,
- műszerek laborkörülmények közötti tesztelése,
- műszerek terepi tesztelése a Baranyában működő szeizmikus monitoring-hálózatban,
- a tesztlekések során keletkezett nagy mennyiségű adat kiértékelése.

Módszertani fejlesztés. Szeizmikus mérés és feldolgozás

Témavezető: SCHOLTZ PÉTER

Feladat ismertetése: A reflexiós mérési módszerek és az adatfeldolgozási eljárások fejlesztésének folytatása. A cél a nagy produktivitású és/vagy magas minőségi követelményeket kielégítő adatgyűjtési és feldolgozási eljárások kidolgozása. A kutatott részterületek: szeizmikus szimultán rezgéskeltés és jelszétválasztás; vibrátor okozta rezonanciahatás csökkentése.

Elért eredmények: Megmutattuk, hogy optimalizált álvéletlen idősorok, mint vibrojelek, sikeresen alkalmazhatók szeizmikus reflexiós méréseknél, ahol a cél, hogy csökkentsük a vibrátorok okozta károk esélyét, melyek közeli épületekben keletkezhetnének. Az optimalizációs eljárás képes olyan vibrojelet előállítani, melynek az autokorrelációs mellékmaximumai lényegesen kisebbek, mint egy gyári szoftver által generált álvéletlen vibrojele. Hasonlóan, az optimalizációs eljárás tartalmazhat olyan célfüggvényt is, mely az optimális vibrojelet autokorrelációjának egy tetszőleges másikat, például lineáris, vibrojelet autokorrelációját közelíti, legalábbis a centrális tartományban (ez egyébként az elméleti szeizmikus elemi hullám az előfeldolgozás után). Ez könnyen lehetővé teszi a kevert alkalmazást a terepen: az érzékeny épületek közelében az optimalizált álvéletlen vibrojelet, máshol a hagyományos vibrojelet alkalmazzuk, az előfeldolgozási módszerrel pedig semmit nem változtatunk. A dekonvolúciós eljárás még azt is megengedi, hogy a figyelmünket a vibrojelet energiájának maximalizációjára fordítsuk, így javítva a jel/zaj viszonyt amellet, hogy a rezonanciahatást is csökkentjük.

Paleoklimatológiai kutatásokat és ökoszférai rekonstrukciók készítését megvalósító vizsgálatok

Témavezető: HORVÁTH ZOLTÁN

Feladat ismertetése: A paleoklimatológia módszertani alapjainak és hazai alkalmazási lehetőségeinek áttekintése.

A projekt során megvizsgáljuk a komplex geológiai, geofizikai és talajtani vizsgálatok lehetőségét, akár olyan területeken is, ahol a környezetváltozások időbeliségének meghatározását régészeti emlékek segíthetik (pl. régészeti ásatások). Néhány geofizikai módszer (mágneses és ellenállásmérés, földradar) és sekélyfúrások, illetve feltárt rétegek különböző természettudományos vizsgálati eredményeinek összehasonlítása (pl. pollenanalízis, malakológia) együttes tesztelése mintaterületen (pl. budapesti ásatás vagy Balaton). Üledék és talajminták célorientált vizsgálatával adat-szolgáltatást végzünk öskörnyezeti, illetve a korábbi éghajlati viszonyok rekonstrukciójához (paleoklimatológiai adatforrás).

Elért eredmények:

1. Összeállítottunk egy földtani-talajtani valamint egy geofizikai segédanyagtervet, ami a paleoklíma és öskörnyezeti rekonstrukciós kutatások megalapozását segítheti elő a régész kutatókkal való együttműködés során.

2. A balatoni mérésekkel kapcsolatban beszereztük az intézeti adatbázisban levő VESZ mérések adatait. A 204 db, akár 4 km AB távolságú görbékkel leválogattuk a minket érdeklő kisebb mélységre vonatkozó pontokat, és elkezdtük a Siófoki-medencében levő, nagyjából öt vonal mentén elhelyezkedő kb. 60 db mérési adatsor feldolgozását. Ezek közül a Siófok-Alsóörs közötti szakasz feldolgozása elkészült.

Egy korábbi régészeti ásatásról származó (Eger-Líceum) talaj- és üledékmintákat az MFGI Laboratóriumába, illetve pollenelemzés céljából külső szakértőnek leadtunk. Az anyagvizsgálatok közül számos elkészült (pH, karbonát, vékonycsiszolat).

3. Az egeri Líceum alatti fúrásokból gyűjtött minták leírása, anyagvizsgálata megtörtént (pl. PH, CaCO_3 , ICP-MS és OES, szerves anyag, vékonycsiszolat) és az értelmezések megtörténtek beleértve a talaj-mikromorfológiai elemzést. Mollusca nem volt az anyagban, a pollenvizsgálat és értékelés megtörtént.

CSENYI Tibor közreműködésével a Balatonon, a Siófoki-medencében három, összesen 9644 m hosszú 80 kHz-es szonárszelvényt mértünk a Tó-27 és Tó-28 fúrások környezetében. Kísérletképpen mértünk még:

Badacsony és Révfülpöl között is összesen 9494 m-t, de ezeken a szelvényeken a vizsgálni kívánt rétegsor nem volt felismerhető.

Magyarország földtani-geofizikai térmodellje a felszíni és felszínalatti tér hasznosításának támogatására

Témavezető: MAROS GYULA

Feladat ismertetése: Magyarország földtani-geofizikai térmodellje azon szintek, felületek összessége, amelyek kor, képződmény, tektonika, paraméterter szerinti bontásban, 1:500 000-es átlagos felbontásban tartalmazza azokat a geológiai alapinformációkat, amelyek kiindulási alapot jelentenek a felszíni és felszín alatti tér hasznosításához, nyersanyagok, energiahordozók kutatásához, föld alatti gáztározáshoz.

Közben folyamatosan fejlesztjük az intranetes/inter-netes elérhetőségeket.

Elért eredmények:

Foltadatbázis: 2012-ben az archív adatok térképi adatbázisát helyeztük előtérbe. Erre a Bakony térképezési adatait választottuk. Módosítottuk a tervezett méretarányt is (1:10 000-esre), mivel a bakonyi nyomtatásban megjelent 20 000-es lapok síkrajza csak nagy hibával volt illeszthető a mai digitális topográfiához.

Szinttérképek. A térmodell célja egy olyan 3D térképi adatbázis kialakítása, mely a hasonlóan az eddigi síkrajzi elemekhez a térbeli elemeket is átlátható és egzakt módon tárolja és a további országos jelentőségű intézeti feladatok ellátását egységesen segíti elő. A grd fájlokat a GIS500 SDE adatbázisba integráltuk, „raster dataset” tárolási módot alkalmazva. Az állomány így a konvertálás során megtartja az eredeti grid tulajdonságait, de bekerül az MS SQL alapú adatbázisba.

Megszerkesztettük Magyarország 1:500 000-es új felszíni földtani térképét. A térkép adatbázishoz kapcsolt vonalműve elkészült, a kiadási döntés meghozatala után kartografálni kell, a topográfiai alap síkrajza rendelkezésre áll. Mivel a Transenergy EU-projekt magyarországi része földtani térkép is az új térkép alapján készítettük, alkalom nyílt a szomszédos országok (Szlovákia, Ausztria, Szlovénia) földtani térképeivel való harmonizálásra is.

A jelkulcstábla fejlesztésében ebben az évben jelentős előrelépés történt az egységek nemzetközi rendszerbe történő illesztését illetően. Befejeztük minden földtani egységre a hagyományos, korábban meglevő mellett a nemzetközi „szabványoknak” (a Nemzetközi Rétegtani Bizottság legújabb kiadványainak) megfelelő jelrendszer kialakítását.

Ásványi nyersanyagok kutatása

Témavezető: SCHAREK PÉTER

Feladat ismertetése: Cél az MBFH–MFGI közös témák számára elérhetővé tenni a korábbi MÁFI (régiogeológiai) munkái során készült digitális nyersanyag-adatbázist és térképeket, azok szükség szerinti átdolgozásával. Az Euro GeoSource projekt számára adatgyűjtést és értékelést végzünk. Ellátjuk az intézetben az ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos információs feladatokat.

Elért eredmények: Befejeztük a Régiogeológiai Osztály által szerkesztett „Magyarország nem fémes nyersanyagai potenciális előfordulásai” térkép konvertálását ArcGIS-be, a Geoinformatikai Osztály közreműködésével. A térkép az MGSz Területi Földtani Szolgálatánál készült kéziratot megyetérképek adataira épült.

Befejeztük a nem fémes nyersanyagok szabad területei adatbázis térképének ArcGIS-be konvertálását, egységes szerkezetben.

Folytattuk az adatgyűjtést és értelmezést az EuroGeoSource (EGS) projekt számára. Ennek során átkonvertáltuk az MBFH nyilvántartásából megkapott bányatelkek adatait és a nem fémes szabad területek adatbázisát az EGS code list-nek megfelelő tartalommal, angol nyelven.

A földtani környezet megismerése és a veszélyforrások kutatása

Mérnökgeofizikai módszertani kutatások: állékonysági paraméterek geofizikai vizsgálata

Témavezető: PRÓRAY Zsolt

Feladat ismertetése: A téma keretében az állékonyság vizsgálatára, esetleg térképezésére alkalmas mérési módszereket, hullámtípusokat, mérési és feldolgozási rendszereket keressük és fejlesztjük tovább a feladatra optimalizált módon. A téma szempontjából érdekes régi adatokat áttekintjük. Ezek tanulságai alapján a feladatra kihegyezett módon kísérleti méréseket végzünk. A feldolgozás módszerét és programjait a magasparton és vörösiszap-tárolók gátjai vizsgálatának speciális igényeihez igazítjuk. A geofizikai adatokat összevetjük a talajmechanikai adatokkal és a geofizikai paraméterekből állékonysági paramétereket származtatunk le. Módszereket dolgozunk ki és programokat fejlesztünk a későbbi hasonló feladatok megoldására.

Elért eredmények: Kísérleti méréseket végeztünk a balatoni és dunai magaspartonokon és Almásfüzitőn a vörösiszap-tároló gátján. Elkészítettünk és teszteltünk egy vontatható terítést, amely felhasználásával nagy mennyiségű mérés gyors elvégzése válik lehetővé. vizsgáltuk a vibrátoros jelforrás felhasználhatóságát a felületi hullámok keltésére, ezt összehasonlítottuk a kalapácsos jelgerjesztés eredményeivel. Az almásfüzitői vörösiszaptároló gátján a vontatott terítés használatával szelvényt mértünk, ennek feldolgozására a programokat módosítottuk, a végén S-hullám sebességszelvényt állítottunk elő. A feldolgozó rendszerrel előállított adatokat a földtani, talajmechanikai és downhole mérésekből származó S-sebességekkel hasonlítottuk össze. Kidolgoztuk a módját annak, hogy a P- és S-sebességekből a talajmechanikusok által kedvelt kohéziót és belső súrlódási szöget számíthassunk.

Földrengés-veszélyeztetettség – mérnökszeizmológiai térképezés

Témavezető: TILDY Péter

Feladat ismertetése: A kutatási téma tartalmazza a talajtípus meghatározáshoz szükséges mérési és térképezési módszertan folyamatos fejlesztését, valamint a szabványos paramétereken alapuló helyi hatás térképezését. Ennek megfelelően a 2012-es feladat is kettős volt. Egy új, nagyléptékű talajtípus-térképezési módszer kidolgozását és a felületi hullám módszer egy speciális, a partfalak állékonyságának értékelésénél használható módozatának kifejlesztését tűztük ki célul.

Elért eredmények: Megszerkesztettük a Fejér megyére vonatkozó új topográfiai alapú talajtípus térképet, és ennek mérnökgeológiai alkalmassági térképpel való metszettérképét. Az eredménytérkép adattáblájának segítségével összehasonlítottuk a különböző paraméterek együttes előfordulásait. Ezek alapján kidolgoztuk a különböző térinfor-

matikai adatok felhasználásán alapuló térképszerkesztés menetét. Az országos térkép elkészítése, a fenti akadályok és egyéb, év közben felmerült feladatok miatt, a következő évről maradt.

Összeállítottuk a felületi hullám módszer szelvény menti feldolgozását végző programcsomagot. A feldolgozás működőképes, de a felszín közeli felbontóképesség növelése miatt új program írásába fogtunk, amelynek célja finomabb szerkezetű diszperziós görbesereg kinyerése.

A CTBT ellenőrzési technológiák tudományos és polgári célokra történő alkalmazása

Témavezető: HEGEDŰS Endre

Feladat ismertetése: A 2012. évben tovább folytatódnak a metodikai és terepi ellenőrzésre felkészítő gyakorlatok. Ezekben a kísérletekben mind a volt ELGI által fejlesztett műszerek, mind kutatóink részt vesznek az elmúlt években megvalósult nemzeti hozzájárulás részeként.

Ezeknek a felkészítő gyakorlatoknak a teljes költségét a nemzetközi szervezet viseli.

Elért eredmények:

4 intézeti munkatárs részt vett a 2014. évi integrált terepi gyakorlat „Health and Safety” kurzusán, mely során megismerkedtünk, mind elméletben, mind gyakorlatban a sugárzásveszélyes környezetben való biztonságos munkavégzés módszereivel.

HEGEDŰS Endre és KAKAS Kristóf, CSUDAY Balázs a bécsi ENSZ misszió nagykövetének felkérésére a „Engaging the Experts, Training the Trainers: A Seminar on CTBT Education in the 21st Century” szeminárium keretében előadást tartottak a geofizika szerepe a CTBTO keretében témáról a világ minden tájáról meghívott neves hallgatóságnak.

PRÓRAY Zsolt kollégánk részt vett a BUE II/IV oktatáson/gyakorlaton, amelynek témája OSI POE procedúrák (csomagolás, rakodólisták, ISP ellenőrzés és köztöködés, ezzel kapcsolatos problémák kezelése) tárgyalástechnika, hivatalos irományok készítése és kezelése volt.

HEGEDŰS Endrét a 2014-es Integrált Terepi Gyakorlatot Előkészítő Bizottság tagjává választották (a bizottság tagjai szokatlanul az atomfegyverrel rendelkező országok képviselői), melynek feladata a gyakorlat menetének, az ott végrehajtandó programoknak a megtervezése.

Geokémiai modellezés

Témavezető: PLANK Zsuzsanna, JORDÁN Győző

Feladat ismertetése: Teszt területek földtani viszonyainak áttekintése, irodalmi adatfeldolgozás. Teszt területek geofizikai modelljeinek kidolgozása, mérési terv. Geokémiai mintavételi terv készítése. Geofizikai terepi mérések, valamint geokémiai mintavételezés. Geofizikai mérési eredmények feldolgozása és földtani értelmezése. Geokémiai labor minta előkészítés és laborvizsgálatok.

Elért eredmények: Kifejlesztésre került az a klaszterelemzésen alapuló módszertan, ami alapján a földtani és

geofizikai adatok együttesen feldolgozhatók. A módszer tesztelése szintetikus adatokon megtörtént.

Elkészültek az ajaki kutatási területről a földtani, vízföldtani és geokémiai térképek, amik alapján a geofizikai mérések tervezése megvalósulhatott. Az archív adatok rendszerezése megtörtént olyan szempontból, hogy bemenő adatként szolgálhatnak a klaszter elemzés elvégzéséhez.

Felszínmozgásos területek földtani dokumentálási módszerének fejlesztése

Témavezető: CSILLAG Gábor, ALBERT Gáspár

Feladat ismertetése: A felszínmozgások dokumentációja során eddig alkalmazott szempontrendszer átdolgozása és tesztelése. Az átdolgozott dokumentációs szisztéma célja, hogy terepen megfigyelhető földtani/szerkezetföldtani és geomorfológiai jelenségek terepi vizsgálatával kvantitatív és kvalitatív adatokat szolgáltatson a csuszamlásos területekről.

Elért eredmények: 1. Terepi és kamerális munkák: A felszínmozgások által érintett területek rendszeres helyszíni földtani dokumentálási szempontrendszerének felülvizsgálata és új elemekkel való kiegészítése zajlott. Elkészítettük a felszínmozgások elnevezéseinek összehasonlító táblázatát A táblázat a hazai és a nemzetközi szakirodalmi adatokra épül.

A szakirodalmi adatok elemzése alapján a következő feladatok jelölhetők meg:

2. Pontosítás: „*elvi*” pontosítás: Hasznos lenne a hazai szakemberekkel áttekinteni az itthoni tapasztalatokat és az elmúlt évek nagyszámú nemzetközi publikációja alapján a kataszter fogalmainak értelmezését, elvégezni esetleg szükséges aktualizálásukat. Feltétlenül szükséges a használt kategóriák pontos definíciója, a megkapott 1-2 sor helyett.

„*Gyakorlati*” pontosítás: A kataszterben szereplő helyszínek bejárása részben megtörtént. Ez azonban csak egy része ennek a feladatcsoportnak. Eldöntendő kérdés, hogy hogyan kezeljük a helyenként kaotikus, egymást metsző, nehezen azonosítható digitális vonalműveket, amelyek az archív adatlapok alapján készültek.

3. Kiegészítés: A lakott területek közvetlen környékén, a műszaki létesítmények környezetében ismertek a felszínmozgások. A földtani térképezés eredményeként azonban a jelenleg az emberi létesítményeket közvetlenül nem veszélyeztető, általában ismeretlen korú mozgások képződményei, morfológiai nyomai nagy számban váltak ismertté.

Kiválasztottunk egy szabadon felhasználható programot az adatbázis feltöltéséhez, aminek tesztelését elkezdjük. A teszt eredményét a program készítői figyelembe veszik, szükség esetén módosítják, kiegészítik.

A Gerecse dunai teraszvidékén Almásneszmély–Dunaszentmiklós térségének földtani–geomorfológiai térképezése

Témavezető: CSILLAG Gábor

Feladat ismertetése: A Dunántúli-középhegység területén végzett részletes földtani térképezés keretében illeszkedő pro-

jekt célja a Gerecse északi előterében fekvő dunai teraszvidék Dunaalmás és Dunaszentmiklós közötti területének földtani és geomorfológiai térképezése. Az újabban felmerült társadalmi igényeknek megfelelően a terület felszínmozgás-veszélyes zónáira külön figyelmet fordítva geomorfológiai térképváltozat is készül. A munkához az archív földtani adatok, fúrások újraértékelése mellett a rendelkezésre álló geofizikai mérések anyagát is felhasználjuk. A térkép alapjául szolgáló észlelési adatokból adatbázis készül.

Elért eredmények: Terepi munkák: Elkészült az L-34-1-C-d-2 Szőny, az L-34-1-D-d-1 Dunaszentmiklós és az L-34-1-D-c Naszály lapok terepi felvétele. Megkezdjük a felsőmiocén rétegsor részletes szelvényezését a dunaszentmiklói és naszályi lapok területén. A térképezés során a korábbi évekhez hasonlóan számos, esetenként jelentős méretű lejtős tömegmozgás nyomait észleltük. További vizsgálatok szükségességét veti fel a dunaszentmiklói lapon két helyen is észlelt szuffúziós erózió a vastag löszösszletben. Ennek a tömegmozgásokra gyakorolt hatása azért is fontos kérdés lehet, mert a neszmélyi vörösiszap tározó Ny-i lejtőjének felső peremén is észleltük a löszkarsztot.

Kamerális munkák: A térképszerkesztés gyorsítása érdekében összeállítottuk a Komárom és Nyergesújfalú közötti terület teljes fúrási adatbázisát.

A Gerecse északi része — a Duna és a mezozoos kőzetekből álló hegységi terület közötti dombság — földtani térképének elkészítéséhez egységes negyedidőszaki tagolást kell készíteni a képződményekre és a geomorfológiai szintekre egyaránt.

Elkészült az L-34-1-C-d-2 Szőny, L-34-1-D-c-4 Szomód és a naszályi L-34-1-D-c-1, 3 lapok fedett földtani térképének vonalműve.

Elkészült az almásfüzitői vörösiszap-tározó környékének földtani térképe digitálisan feldolgozva, 1:20 000 méretarányban (L-34-1-C-d Szőny és L-34-1-D-c-1 Naszály)

A térképekkel együtt elkészült a két 10 000-es földtani térkép felszíneni képződményeinek földtani leírása is.

Budapest földtani–vízföldtani atlasza

Témavezető: GYALOG László

Feladat ismertetése: A „Budapest, a hévizek fővárosa — földtani atlasz turisták részére” munkacímű atlasz nyomtatásban történő megjelenésének, a hozzá kapcsolódó interaktív megjelenítés működőképessé tételének előkészítése

Elért eredmények: Az atlasz szerkezetének kialakítását követően megkezdődött a bevezető fejezetek írása. Ezek közül első változatban elkészült az atlasz területének földrajzi ismertetése, földtani leírása földrajzi tájegységek szerinti bontásban, valamint a terület fejlődéstörténetének összefoglalása. Elkészült az atlasz középső részét alkotó 1:50 000-es mértarányú földtani térkép jelkulcsa és a térkép első kéziratos változata. A szerkesztés a korábbi nyomtatott és kéziratos térképek felhasználásával történt. Megkezdődött az objektumok terepi felvétele és leírása, néhány esetben elkészült a környezetüket ábrázoló földtani térkép első változata is. A feltárások, az épített környezet fotói,

leírásai és földtani térképei az intézeti szerveren kialakított könyvtárrendszerben folyamatosan kerülnek feltöltésre. A kutatási feladatok közül elkészült a földtani térkép és a bevezető fejezetek első változata, valamint a földtani objektumok leírásának az egyharmada.

A tervezett külső anyagi források elmaradása miatt nem készült el az 1:50 000-es földtani térképnek és a földtani objektumok környezetének a topográfiai alapja.

Az atlasz befejezésére és nyomdai kiadásra történő előkészítése a 2013. évben reális cél lehet.

*Agrogeológiai kutatások.
A talaj–alapkőzet–talajvíz-rendszer
összefüggéseinek agrogeológiai és
környezetföldtani kutatása*

Témavezető: KUTI László

Feladat ismertetése: A síkvidéki földtani térképezés és a mintaterületi kutatásaink adatainak felhasználásával az aszály és sivatagosodás földtani összefüggéseinek, a földtani környezetre (talaj–alapkőzet–talajvíz-rendszer, vagy talaj – talajképző üledék – ágyazati kőzet rendszere) gyakorolt hatásának és a termőhelyeket módosító hatásait vizsgálva aszályveszélyeztetettség térképet szerkesztünk a Tiszántúl területére.

A különböző jellegű mezőgazdasági területeken vizsgáljuk a mikroelemek viselkedését, az adott földtani közegben az adott táj növényi tápanyagpotenciálját, különös tekintettel az agrogeológiai rendszer tápanyagszolgáltató képességére.

Elért eredmények: Megszerkesztettük a Tiszántúl 1:100 000-es aszályveszélyeztetettség térképét.

Különböző jellegű mezőgazdasági területeken vizsgáltuk a mikroelemek viselkedését a talaj–alapkőzet– talajvíz rendszerben.

A rendszerezett, adatbázisba vitt adatokból mikroelem-térképeket szerkesztettünk a Fülöpi- és a Viszi-mintaterület BFK szintjeiben. Az utóbbiban összehasonlító értékelést végeztünk a különböző kivonatoló szerrel föltárt minták ugyanazon laborban végzett mikroelem vizsgálati adataiból.

E feladathoz csatlakozva a GEMAS Uniós program keretében végzett munkánkról, mely többek között tartalmazza a magyarországi szántók és legelők mikroelem spektrumának áttekintése során elért eredményeinket, több publikációnk megjelent.

Magyarország geokémiai atlasza

Témavezető: FÜGEDI Ubol

Feladat ismertetése: Magyarország egységes geokémiai adatbázisa hordalékminták alapján — (a TIM és a Parádi-Tarna és a Torna-patak adataival kiegészítve, egységes formátumban és koordináta-rendszerben).

Elért eredmények: A Parádi-Tarna vízgyűjtő területén a mintavétel befejeződött; a részletező minták integrálása az egységes országos geokémiai adatbázisba megtörtént.

A TIM-rendszer eredményeit áttekintettük, a TIM-pontokat minősítettük az országos adatbázisba integrálhatóság szempontjából, az ártérinek minősíthető TIM-pontokat integráltuk.

A Zempléni-hegységből 1989-ben gyűjtött minták elemzése közül az egységes adatbázisban nem használhatókat selejteztük, a hegység ismeretességi térképét elemenként módosítottuk.

Tervjavaslatot tettünk a Zempléni-hegység részleges újramintázására.

*Magyarország földtani alapszelvényei
dokumentációjának felülvizsgálata*

Témavezető: SZENTPÉTER Ildikó

Feladat ismertetése: A földtani alapszelvények dokumentációjának felülvizsgálata, kiegészítése a lényeges publikációk jegyzékével és a fotódokumentáció hivatkozásaival a kvarter, pannóniai, miocén és eocén alapszelvények esetében.

Az alapszelvények, mint földtani értékek természetvédelmi szempontú védelmének előkészítése céljából együttműködtünk a Magyar Rétegtani Bizottsággal (MRB) a védendő alapszelvények kijelölésében.

Elért eredmények: A tervnek megfelelően megtörtént az elsősorban védendő alapszelvények kigyűjtése. A táblázatot előbb az MRB felé továbbítottuk, majd az első körben jogszabályi védelemre javasolt 177 db alapszelvény adatait a Vidékfejlesztési Minisztériumnak átadtuk.

A kvarter, pannóniai, miocén és eocén alapszelvényekhez tartozó publikációk többségének kigyűjtése megtörtént.

A jelenleg rendelkezésre álló fotódokumentáció összegyűjtését és rendezését elkezdtük. Új felvételek készítésére nem volt lehetőségünk. A fotókat idő hiányában nem rendszereztük és csatoltuk az alapszelvényekhez, jelenleg külön könyvtárban vannak. A Minisztériummal tervezett együttműködés nem jött létre.

A tervben nem szerepelt a miocén alapszelvények rövid leírásának lektorálás utáni javítása, melyet elvégeztünk. A hosszú formációleírások szövegének és irodalomjegyzékének javítását is elkészítettük. Ugyancsak elkészült a miocén szakirodalom táblázatos összefoglalásának első 693 tétele.

Településgeológiai kutatások

Témavezető: SZURKOS Gábor

Feladat ismertetése: A 2001-ben beindult Budapest Településgeológiai térképsorozat eddigi tapasztalatait felhasználva további vízmintavételekkel és vizsgálatokkal befejezzük a XV. kerület térképsorozatát. Az 1975 után mélyült több száz fúrás felhasználásával átalakítjuk, a jelenleg érvényben lévő jelkulcsi elemekkel ábrázoljuk a fedett és fedetlen földtani térképeket, úgy hogy a formációk mellett azok közettani tulajdonságai is szerepeljenek.

A vízvizsgálatok eredményei alapján elkészítjük azokat a térképeket, amelyekben a talajvízben mért komponensek szennyezettségi határérték feletti. Az építésalkalmassági térképeket átalakítjuk az egységesített jelkulcsi rendszer alapján.

A meglévő több száz fúrás közzétett adatai, illetve a meglévő talajvíztérképek felhasználásával elkészül a szennyездésérzékenységi térkép is.

A térképek elkészültével rövid magyarázó szöveget írunk a változatok ismertetéséhez.

Elért eredmények: Elkészült Bp, XV. kerület Település-geológiai térképsorozat magyarázóval és 16 térképváltozattal.

Hidrogeológiai és víz-geokémiai értékelések és modellfejlesztések

Témavezető: SZÖCS Teodóra

Feladat ismertetése: Több MFGI projekt igényli a hidrogeokémiai adatbázis fejlesztését és arra alapozva víz-geokémiai és regionális áramlási és transzportmodellek segítségével az értelmezéseket. Ilyenek a geotermikus energiahasznosítások, a szénhidrogén-termelések fejlesztési feladatai, a szén-dioxid felszín alatti elhelyezése és néhány más nyersanyag hasznosítása is.

2012-ben az adatbázis fejlesztését, a beérkező vízföldtani naplók alapján országosan, az értelmezési-modellezési részt pedig a Nyugat-Pannon régióra végezzük el. Ez utóbbi mintaterületként azért szerepel, mert itt egyrészt 3 szomszéd országgal közös adatbázis építése indult meg, másrészt ezen a területen 2011-ben a geotermális energia és a szénhidrogén-hasznosítások koncessziós feladataihoz több ELGI-MÁFI tanulmány is készült már. További indoka a mintaterület kiválasztásának az, hogy itt is található olyan jelentős sós vizes rezervoárok, melyek a szén-dioxid mélybeli elhelyezésénél számításba vehetők, ráadásul olyan szén-dioxid-telepek is találhatóak a térségben, melyek a hosszúidejű CO₂-víz-kőzet kölcsönhatások megítéléséhez, mint kiváló természetes analógiák szolgálhatnak.

Elért eredmények: Az év során 659 vízföldtani napló került feldolgozásra. Elkészítettük a főbb víz-geokémiai jellemzők adatbázisba építését a Dunántúli-középhegység, valamint a Duna-medence régiójára (Kisalföld és a szomszédos szlovák, osztrák medence területek). Az áramlási rendszerek jobb megismeréséhez, és a vízföldtani modellezés ellenőrzéséhez összehasonlítottuk a három legerjedtebben alkalmazott radiokarbon vízkorszámítási módszert, és megvizsgáltuk alkalmazási lehetőségeiket. A Kisalföld és Dunántúli-középhegység területére vízföldtani modellt készítettünk. Eredményesen működtünk közre az akkreditált vízmintavételi státusz újbóli megszerzésében.

Egyéb közszolgálati feladatok

Geoinformatikai szolgáltatás

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: Rendszeradminisztráció; üzemeltetési szolgáltatások; technikai eszközszolgáltatások; szoftveralkalmazás szolgáltatások; megoldás szolgáltatások; termékszolgáltatás (kartografált térkép, kiadvány és adat-

bázis előállítás); módszertani munkák, belső oktatás; MÁFI-ELGI harmonizáció: mindkét intézet által hozzáférhető fájlserver; közös domain (mfgi.hu) alatti levelezés és honlap; szerverhasználat optimalizálása.

Elért eredmények:

— 16 MBFH-s projekt és 5 EU-s pályázat informatikai és geoinformatikai kiszolgálása.

— A Stefánia úti telephely informatikai működtetése: rendszeradminisztráció, üzemeltetés, adat-, eszköz-, szoftveralkalmazás- és termékszolgáltatás, informatikai és geoinformatikai megoldások szolgáltatása.

— Az mfgi.hu domain lefoglalása.

— A samba server elérhetőségének biztosítása a Stefánia úti telephelyen dolgozók számára. A mafi.hu levelezés leállítás és átirányítása az mfgi.hu levelezőtartományba.

— A loczy.mfgi.hu térképszervert felépítése és elindítása.

— Az MFGI új honlapjának technikai hátterének áttekintése, szakvéleményezése, és a szükséges fejlesztések, ill. javítások elkezdése.

— A szoftverleltár elkészítésének automatizálása (szoftver tesztelése, adattárolási eljárás kidolgozása, a működéshez szükséges háttértáblák elkészítése; mindezek összehangolása és tesztelése).

— Az informatikai nevezéktan és adattárolás rendjének reformálása, osztály szintű tesztelése.

— Az MFGI webes kommunikációjának elemzése és fejlesztési javaslatának elkészítése.

— Az MFGI térinformatikai szoftvercsomagjának intézet szintű verziófrissítése

— Szoftver és hardver beruházási pályázatok készítése, illetve ezekben közreműködés.

— Szakmai irányítás és közreműködés a két telephely nagy sáv szélességű hálózati összekötésében; a Stefánia úti épület internet elérésének bővítésében

Laboratóriumi szolgáltatás

Témavezető: KOVÁCS István, BARTHA András

Feladat ismertetése: A laboratóriumi szolgáltatás (egyedi módszertan kidolgozás) 2011-ben került bevezetésre. Ebbe a témába olyan módszerfejlesztéseket értünk, amelyek szükségesek a felmerülő feladatok megoldásához. Idén folytatjuk a lézerablációs ICP-MS (LA-ICP-MS) technika fejlesztését és bevezetését a rutinanalitikai gyakorlatba. Az analitikai munkához és az akkreditáltsági státuszhoz tartozó körelemzésekben és belső kontrolelemzésekben folyamatosan részt kell vennünk.

Elért eredmények:

— Állami költségvetési feladat (10 db), MBFH együttműködés (5 db), OTKA pályázat (4 db) és EU-s pályázat (1 db) analitikai igényeinek kielégítésében vettünk részt.

— A labor 2012-ben 1548 minta elemzésére kapott megbízást és ebből 1316 minta elemzését és kiértékelését, valamint az eredmények átadását végezte el, ami 85%-os teljesítésnek felel meg.

— Akkreditáció: A Labor 2012. november 28-án a NAT

illetékes testülete döntésének értelmében visszanyerte akkreditált státuszát és kiterjesztette szilárd földtani közeg és vízmintavételre is.

— Részt vettünk a QualcoDuna körelemzésekben szennyvíz, iszap, talaj és felszíni víz mátrixokra vonatkozóan. figyelembe véve a vizsgált mátrixok széles körét (4 mátrix) és az ezekből elemzett elemek és paraméterek nagy számát (több mint 100), a tény, hogy 2 mátrix esetében tapasztaltunk, hogy 7 elem a referencia-tartományon kívül esik, igen eredményesnek mondható.

— A hulladék minősítése témához új, komplett, a hulladékszabványnak megfelelő ICP-OES analitikai módszert dolgoztunk ki. Emellett egy módszertani fejlesztés keretében elkezdtük az FTIR-ATR, XRD (röntgen pordiffrakció) és termogravimetrikus eredmények korrelációját.

— Mérési szolgáltatások: számos állami és MBFH-s feladathoz (ritkaföldfém potenciál, bányameddő, geokémiai atlasz, zagytározók vizsgálata, csuszamlások vizsgálata, radioaktív anyagok lerakásának földtani vetületei) biztosítottunk analitikai háttérrel az év folyamán. A feladatok elvégzését visszavetette, hogy az ICP-MS műszer a klíma és a ködkamra meghibásodása miatt több hetes leállásra kényszerült. Ezzel együtt is a tervezett mérésekből beérkező minták legnagyobb részét még ebben az évben tudtuk elemezni.

— A labor számos külsős megbízást kapott mind akadémiai, mind ipari megbízóktól. A mérések túlnyomó részét a labor határidőre teljesítette.

Geofizikai Szakkönyvtár és Múzeum

Témavezető: TÖRÖK Ildikó, PIROS Olga

Feladat ismertetése: Az ország legnagyobb — nyilvános feladatkörű — geofizikai szakkönyvtárának fenntartása és fejlesztése, az állomány és a szolgáltatások korszerűségének biztosítása, a korábbi évek színvonalának megtartása, a nyitva tartás biztosítása.

A Múzeum fenntartása, fejlesztése, a tudománytörténeti értékek megőrzése az utókor számára és bemutatása a nagyközönségnek.

Elért eredmények: A Geofizikai Szakkönyvtár nyitva tartása és a szolgáltatások rendelkezésre bocsátása biztosított volt. Az állományt az előző évek színvonalához hasonlóan fejlesztettük, a feldolgozás folyamatos, így a szakirodalmi ellátás megfelelő szintű volt.

A Geofizikai Szakkönyvtár a Földtani Szakkönyvtárral egyetemben részt vesz az EISZ Elektronikus Információszolgáltatás rendszerében.

Az év során a fenti, illetve egyéb előfizetési vagy szabad hozzáférési adatbázisainkban témafigyelést 28 fő részére 79 alkalommal, közel 100 témakörben végeztünk.

2012-ben 144, nem intézeti dolgozó használta a nyilvános feladatkörű Geofizikai Szakkönyvtárat.

Az intézmények egyesítése után megtörtént a Földtani és a Geofizikai Szakkönyvtár Huntéka katalógusainak egyesítése közös OPAC-os felületen, de külön gyűjteményként.

2012-ben 185 tételt dolgoztunk fel új beszerzésként, ebből a kutatási jelentések száma 76 tétel. A Geofizikai

Szakkönyvtárban a könyvek vonalkóddal történő ellátása új beszerzés esetében, illetve visszamenőlegesen (300 tétel esetében) is megtörtént.

A könyvtárközi kölcsönzésben beérkezett online igényeket kielégítettük (235 alkalommal), a kutatóink által kért kéréseket (17 alkalommal) teljesítettük.

2012-ben 321 magyar, illetve külföldi cserepartnerünk számára postáztuk a Geophysical Transactions 45/4. számát.

A múzeum irányítása a 3. negyedévtől A Földtani Múzeumhoz került (lásd később).

Földtani Szakkönyvtár

Témavezető: PIROS Olga

Feladat ismertetése: Az intézet könyvtárának és térképtárának egyedülálló földtudományi gyűjteménye a természettudományos nemzeti kincs része. A nyilvános feladatkörű földtani és geofizikai szakkönyvtárak szolgáltatásainak igénybevétele, állományának bővítése a bányászat és rokonterületeinek valamint a mindenkori hatósági jogi környezet, ill. a környezetvédelem irodalmával, szakirodalom-figyelés. A könyvtár, térképtár működtetése és a folyamatos szolgáltatás mellett fejlesztjük a könyvtári adatbázisokat (Huntéka, Magyar Földtani Adatbázis, GeoRef). Biztosítjuk a könyvtárban az EISZ-en keresztül elérhető folyóiratok letöltését, és a keresést a rendelkezésünkre álló adatbázisokban. Rendezzük a hagyatéki és duplum anyagokat.

Elért eredmények: A Földtani szakkönyvtár folyamatosan végezte az információszolgáltatási feladatait. 2012-ben a külső olvasók száma 247 fő, ebből a budapesti és vidéki egyetemekre járók száma 108 fő. A külső olvasók száma 2011-hez képest 31 fővel gyarapodott.

Olvasótermekben a helyben használt dokumentumok mennyisége 20%-al nőtt. A kikölcsönzött szöveges dokumentumok száma 492 leltári egység, a térképeké 618 leltári egység.

Adatbázisainkban 137 fő részére 198 témakörben végeztünk keresést.

Az év folyamán 341 darabban emelkedett a könyvek száma, ezek közül csere 8%, hagyatéki vagy ajándék 89%, saját kiadvány 2 tétel, vétel 8 tétel volt. A külföldi folyóiratok közül 16 félélt volt lehetőségünk megrendelni. Intézeti kiadványokért cserébe összesen több mint 300 különböző folyóiratot kapunk. A leltározott térképek száma 74 egységgel gyarapodott. A CD, DVD, videó-nyilvántartásba 15 új egységet jegyeztünk be.

A Huntéka adatbázisa 414 tétellel gyarapodott. A rendszerben jelenleg kereshető dokumentumok száma: 14 881.

Aktualizáltuk számítógépes adatbázisainkat és a retrospektív állományellenőrzés folyamán javítottuk manuális katalógusainkat is.

MFGI honlap, kiadványszerkesztés, oktatás

Témavezető: PIROS Olga, SZIRÁKI Mariann

Feladat ismertetése: 2012-ben a MÁELGI és a MÁFI Magyar Földtani és Geofizikai Intézet néven összevonásra került, az új intézménynek új honlapot kellett készíteni. Az

MFGI, elődeihez hasonlóan, tudományos kutatóintézet, feladatai közé tartozik a közhasznú információszolgáltatás, amit részben kiadványain keresztül, részben rendezvények alkalmával valósít meg.

Elért eredmények: Az új intézmény formai és tartalmi szempontból is új, korszerű és naprakész honlapját az alaptól kezdve kellett felépíteni. A kezdeti technikai nehézségek ellenére a honlap folyamatosan gazdagodott, s a mennyiségi gyarapodás minőségi változást eredményezett.

Októberben a honlapot megnyitottuk a külső felhasználók számára is.

A honlap naprakész állapotának fenntartása folyamatos feladat. Az angol nyelvű oldal feltöltése még elmarad a kívánalmaktól, így a jövőben ez igényel nagyobb energiát.

A kiadványszerkesztés leadta a nyomdába az Eötvös Loránd Emlékgyűjtemény tárlatvezető füzetét, amely 200 példányban 46 oldal terjedelemben, színes kivitelben jelent meg.

Befejeződött a MÁFI Évi Jelentése 2011. szakkikkeinek lektorálása. A kötetben 9 szakkikk fog megjelenni a T-JAM EU-projekt témaköréből.

Elkészítettük az elmúlt 10 évben készült kiadványok hiányzó elektronikus (pdf) változatát.

Tipográfiai tervet készítettünk a Budai-hegység földtani atlaszához. Két objektum mintaoldalai is elkészültek.

Folyamatos feladat a szakmai jelentések lektorálása. Ez esetenként több száz oldalas dokumentumok értékelését jelenti.

Javaslat készült az összevont intézmény (MFGI) hagyományos eseményeinek jövőjére vonatkozóan. Az összevont évében ezeket az eseményeket csak részben lehetett következetesen megvalósítani. Az őszre tervezett nyílt nap idén elmaradt, mivel a Magyarhoni Földtani Társulat a Földtudományi Forratag című éves rendezvényét novemberben a Stefánia úti épület dísztermében rendezte meg.

Az MFGI képviseltette magát a HUNGEO–11. rendezvényen Egerben, amihez kiadványokkal, poszterkészítéssel és aktív ismeretterjesztő részvétellel járultunk hozzá.

Földtani Múzeum alapfeladat és szolgáltatás

Témavezető: PALOTÁS Klára, KORDOS László

Feladat ismertetése:

Földtani Múzeum: A múzeum működtetése: gyűjteményfejlesztés, gyűjteménykezelés, közszolgálati feladataink ellátása: a kiállítás fenntartása, az intézet és kiállításai látogathatóságának biztosítása a nagyközönség részére (magyar és idegen nyelvű tárlatvezetéssel); ismeretterjesztő előadások tartása, ismeretterjesztő cikkek írása; bemutató kőzetgyűjtemények készítése általános- és középiskolák számára stb.

Eötvös Gyűjtemény: 2012-ben folytatjuk az adatok bevitelét az Eötvös utáni kor geofizikai műszereivel és eszközeivel. Cél a hagyományos és gépi leltárkönyv, valamint a jogszabály által szintén előírt gyarapodási napló elkészítése. A múzeum nyitva tartását biztosítjuk.

Elért eredmények: A gyűjteményi anyag leltározása.

Kutatás: KORDOS László részt vett a rudabányai ösge-

rinces lelőhelyek paleokarsztjának terepi felvételében, az egykori tavi-mocsári üledékekben felhalmozódott növény-maradványok és csontleletek tafonómiai és paleoökológiai értékelésében és adatgyűjtést végzett a rudabányai Hominoidea-leletek kutatástörténetét összefoglaló monográfia érdekében (teljes annotált irodalom, irattári és könyvtári).

PÉTERDI Bálint archeometriai tárgyú kutatásokat végzett a Mátrában, Domoszló – Pipis- és Király-hegy, valamint Kisnána – Látó-hegy őskori és középkori malomkő és őrlőkő készítő „műhelyeinek” felmérése, lehatárolása céljából. Részt vett a „Kárpát medencében fellelt kőszközök nyersanyagainak roncsolásmentes eredetvizsgálata” című OTKA-ban.

PALOTÁS Klára részt vett a „Miocén–pliocén deformáció és üledékképződés a Pannon-medencében: új adatok szerkezetföldtani, szedimentológiai és geokronológiai vizsgálatok alapján” című OTKA-ban.

Szakmai együttműködés: 2012-ben összesen 21 külföldi és 48 hazai kutató kereste fel a gyűjteményt. A Földtani Múzeumból 35 esetben, az Eötvös Gyűjteményből 1 esetben kölcsönöztek ki anyagot. 7 alkalommal biztosítottuk a lehetőséget a gyűjtemény egyes darabjainak fotózására.

Múzeumi látogatók: Összesen kb. 4200 fő volt kíváncsi a Földtani Múzeum kiállításaira és a Stefánia úti épületre, míg az Eötvös Gyűjteményt 237 fő kereste fel.

Rendezvények (szervezés, lebonyolítás): Kulturális Örökség Napjai, 2012. szeptember 15–16., Földtudományos Forratag, 2012. november 17–18., MÁFI-s nyugdíjas találkozó, 2012. november 30.

Egyéb: 4 darab ásvány- és kőzetgyűjteményt állítottunk össze általános iskolások és óvodások részére.

Az MBFH együttműködés keretében végzett feladatok

Geotermikus rezervoárok vizsgálata, potenciális területek lehatárolása és koncessziós pályázatra alkalmas területek kijelölése

Témavezető: ZILAHY-SEBESS László

Feladat ismertetése: A feladat fő célja olyan átfogó vizsgálatok végzése, amelyek eredményei közvetlenül hasznosulnak a geotermikus koncessziós feladatokban, azok ellátásához naprakész szakmai alapot jelentenek. Az energiavagyon-hasznosítás bányahatósági felügyeletének támogatása tudományos tanulmányokkal, értékelésekkel, szakvéleményekkel. 103/2011. (VI.29) kormányrendelet alapján a komplex környezeti érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat végrehajtása és a vizsgálati tanulmányok készítése koncessziós jelentésekhez.

Elért eredmények: Komplex érzékenységi és terhelhetőségi tanulmány és jelentés készült az alábbi területekről: Ferencszállás, Gödöllő, Nagykanizsa, Kecskemét, Gádos, valamint megkezdődött Battonya területre az anyaggyűjtés.

A koncessziós területek kijelölési módszertani hátterét adó részművek:

— A tszf. –2500 m-es horizontra szerkesztett földtani térkép készítése 1:500 000 DNy-Magyarország területére készítése időarányos.

— A 2500 m alatt előforduló geotermikus rezervoárok térfogatának, kiterjedésének és permeabilitásának pontosabb becsléséhez szükséges alapadatok felülvizsgálata.” című alprojekt keretében adatbázis-tanulmány készült.

— Recens vetőmozgások kutatása, a geotermikus potenciál felmérése szempontjából című résztémában első-sorban szeizmikus szelvények alapján történt az értékelés. A vetők egyelőre nincsenek minősítve (normál vagy feltolódás stb.) és a korukat sem különböztettük meg. A jelölt vetők nem, vagy csak kis mértékben korreláltak (vagyis nem térképezett állapot).

— A kristályos aljzaton található mállási kérgék és velük hidrodinamikailag kommunikáló apokonglomerátumok vastagságbecslése. Battonya és Gádos területen 86 mélyfúrás-geofizikai szelvény alapján határoztunk meg egy várható vastagságot.

— Geotermikus energia potenciál-felmérés, energetikai hasznosítási lehetőségek vizsgálata, Magyarország geotermikus energiapotenciáljáról prognózis készítés tekintetbe véve a földtani háttér adta lehetőségeket a felhasználási módok függvényében című témában modelleket állítottunk fel.

— Geotermikus gradiens változása a mélység függvényében, törvényszerűségeinek vizsgálata. A résztéma keretében elméleti modellekre, szakirodalomra és mért hőmérsékleti adatokra támaszkodva vizsgáljuk a hőmérséklet változásának törvényszerűségeit egy-egy konkrét területen.

— Pretercier medencealjzat-térkép domborzati térképének pontosítása. Az adatgyűjtés a CH-potenciál témával összhangban a délnyugat-magyarországi területekre történt. Eddig összesen 996 fúrás, a projekt szempontjából releváns, adatait tartalmazza a fúrás adatbázisa. A tervezett gravitációs feldolgozási munkák befejeződtek. Meghatároztuk a feldolgozási paramétereket, és a módszer adott területen való alkalmazhatóságának térbeli korlátait. A projekt fúrásadat-bázisának szerkezetét aktualizáltuk, összhangba hoztuk az egyéb adatbázisok és metaadatbázisok szerkezetével. Az adattári feldolgozás keretében a 30 kiválasztott forrás zöme digitalizálásra került. Körülbelül 60 térkép és szelvény került szkennelésre, amely felől valójában (shape) is előállt.

— Pretercier medencealjzat domborzati térképének szerkesztése.

Meghatároztuk a gravitációs adatok alkalmazhatóságának feltételeit, elkészítettük a kritériumoknak megfelelő Bouguer-anomália-térképet, mely alapján az aljzatszerkesztéshez szükséges inter- és extrapolációk elvégezhetők.

— Apriori információkra támaszkodva új potenciálisan perspektivikus területek kijelölése:

Az R5 téma keretében meghatároztuk a 120 °C-os izoterma által közbezárt területet, mint perspektivikus területet, valamint az alaphegység hézagterfogással rendelkező részének kummulatív hőtartalom térképét. A területjavaslatok alapja az R5 téma keretében meghatározott geotermikus potenciál és a vállalkozói kezdeményezésekre adott szakvélemények voltak.

Sor	Név	Kezdeményező
1	Szolnok	PannErgy
2	Sarkad	SWR
3	Ráckeve	Aquaprofit
4	Nagykanizsa-Ny	MFGI, Aquaprofit
5	Igal	MFGI
6	Fertőd	SWR
7	Mohács	SWR
8	Nagyszakácsi	MFGI
9	Tét	PannErgy

Szénhidrogén koncessziós pályázatokat előkészítő földtani–geofizikai feladatok végzése

Témavezető: HORVÁTH Zoltán

Feladat ismertetése: 1. Az MBFH felkérésére a 103/2011. (VI. 29.) kormányrendelet alapján a komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat végrehajtása és a vizsgálati tanulmány elkészítése. A közigazgatási szervek véleményének és adatszolgáltatásának beérkezése után a vizsgálati jelentés tervezetének elkészítése. Koncessziós terület javaslati dokumentációk készítése. A honlapon való megjelentetésre érkező vélemények értékelése után a végleges vizsgálati jelentés elkészítése.

Az MBFH felkérésére vállalkozói kezdeményezések területén előzetes szakmai állásfoglalás készítése abból a célból, hogy a vállalkozó(k) által felterjesztett terület alkalmas-e koncesszióra való kijelölésre.

2. Módszertani kutatások: Részvétel a hazai szénhidrogénekre vonatkozó CST szerint helyzetelemzés és potenciál feltárásában. Adatszolgáltatás a tároló-paraméterek pontosításához lyukgeofizikai paraméterek alapján. Integrált szeizmikus szelvényértelmezés az aktuális koncessziós területre. A koncessziós területre vonatkozó prekainozoos aljzattérképek előállítása. Konvencionális és nem konvencionális (folyamatos kifejlődésű) szénhidrogén-előfordulások vagyoni- és készletszámítási módszertani fejlődésének nyomonkövetése. Egységes adatbázis építés.

Elért eredmények:

1. Koncessziós feladatok: Battonya–Pusztaföldvár, Szegedi-medence, Nagylengyel-Ny, Újléta, Okány, Dráva, Becsehely.

Koncessziós terület javaslatok: Battonya–Pusztaföldvár-É, Battonya–Pusztaföldvár-D, Szegedi-medence-Ny, Szegedi-medence-DK, Okány-Ny, Andrásfa, Okány-K, Ságod, Rádóckölked.

2. Módszertan

— A zalai kutatási területre kiválogatott fúrásokat előkészítettük, majd digitalizáltuk.

— Az integrált szeizmikus szelvényértelmezés során a következő 10 db szelvény értelmezése megtörtént: D-2-D, D-2-F, SA-25, SA-30, SA-33, ZI-142, ZI-171-[1], ZI-174, ZI-197, ZI-284, 10 db szelvény értelmezése megtörtént, az értelmezett horizontok: Pretercier aljzat, megkülönböztetés nélkül, miocén képződmények teteje, alsó-pannoniai képződmények teteje.

— 35 db begyűjtött szelvényből sikerült értelmezni 19 db-ot. Az időhorizontok mélységtranszformációja megtör-

tént. A munka során az összes ponton megtörtént a különböző módszerekből származó, különböző típusú sebességfüggvények átszámítása egységes adatrendszerbe rendezése. Ennek eredményeként minden ponton, mindhárom szokásos sebességfajta (stacking, átlag, intervallum) előállt. Az adatokat együtt értelmezzük a geotermia projekttel, s ez alapján készül el a pontosított prekainozoos térkép.

— A reálisan kitermelhető vagyon fogalmára javaslatot tettünk és a problémakört röviden ismertettük. Ez beépült a hazai energiastratégiához kapcsolódó cselekvési tervek szakmai anyagába. M. Treesh: „Prospect and Play Assessment” c. tanulmánya (OGCI kiadv. 1998) és az SPE anyagai alapján folytattuk a szénhidrogén vagyonebecslési eljárások tanulmányozását. A fűréssel fel nem tárt szénhidrogéntároló szerkezetek számának és várható vagyonának becslésére vonatkozó módszer tanulmányozása és leírása folyamatban van.

— Az aktuális területi igényeknek megfelelő adatrendszer összeállítása folyamatosan készül.

Földtani és geofizikai adatrendszer megalapozása szénbányászattal kapcsolatos koncessziós tervek előkészítéséhez

Témavezető: PÜSPÖKI Zoltán

Feladat ismertetése: — Karotázsdigitalizáló program fejlesztése, intézeti honosítása, az archív anyagok minél hatékonyabb rögzítése érdekében.

— Mélyfúrások digitalizálása.

— Digitalizált mélyfúrások hitelesítése (litológia, geofizika).

— Telepadatok adatbázisának létrehozása.

— Szeizmikus szelvények gravitációs és mágneses adatok együttes értékelése.

— Szeizmikus szelvények és mélyfúrási adatok együttes értékelése, szeizmikusan követhető rétegtani egységek azonosítása.

— Szerkezeti keretmodell kialakítása.

— Nagyfelbontású rétegtani modell kialakítása.

Elért eredmények:

— A karotázsdigitalizáló program működőképes állapotban telepítésre került a Térképezési Főosztály „Korfü” nevű grafikus munkaállomásán. A programot betanítottuk három intézeti dolgozónak. Kiegészítésként egy a relációs adatbázisokat LAS állománnyá alakító program is készült.

— Megtörtént 84 db nógrádi és 19 db borsodi szénkutató fűrés digitalizálása (Homokterenyé–112, –114, –194–197, –199–203, –209, –211–215, –217, –218, –220–222, –225, –230, –233, –235, –237, –238, Kisterenyé–519, –483, –485, –486, –488, –489, –493–500, –512–518, Mátránovák–189–191, –194–198, Mátrasele–162–168, –172, Mátraverebély–34, –35, –37/28, –39, –40/25, –41/27, –42/24, –56, Nemti–154–157, –159, Nagybatony–301, –316, –336, –337, –339, Szupatak–14–19, Vizslás–157, Kondó–115, –165, Nagybarca–70, –98, Radostyán–42, Sajókazinc–194, Sajómercse–55/a, –87, Sajószentpéter–102, Sajóvelezd–64, –65, Diósgyőr–261, –262, –301, –322, Sajóbáony–10,

–12, –15, –16). Elkészült három nógrádi szeizmikus szelvény szerkezeti értékelése (Vje-91, Sal-4, Sal-5).

— Megtörtént a szelvények kirajzolása a karotázskorrelációhoz (5 db szelvény).

Szénhidrogén-potenciál felmérés az ásványvagyon stratégia támogatására

Témavezető: KOVÁCS Zsolt, NÁDOR Annamária, UHRIN András

Feladat ismertetése: A szénhidrogén-potenciál felmérés alapfeladata országos áttekintő léptékben az ismert és potenciális anyaközetek és tárolórendszerek lehatárolása, rezervoargeológiai jellemzése, a migráció és csapdázódás folyamatainak vizsgálata, beleértve a nem-konvencionális szénhidrogénekre vonatkozó ismereteket is.

A potenciálfelmérés keretében kijelöljük, illetve tovább pontosítjuk a fő tároló, anya- és záróközeteket, (beleértve a nem konvencionális szénhidrogének képződményeit), azok geometriáját, litológiai, geokémiai jellemzését, továbbá jellemezzük a képződmények szénhidrogén-generáló képességét, becsüljük tárolókapacitásukat, illetve süllyedés- és hőtörténeti medencemodelleket, valamint migrációs modelleket készítünk, átnézeti léptékben. A potenciálfelmérést a kitermelhetőségi és földtani, környezeti veszélyeztetettségi szempontokkal is kiegészítjük.

A projekt célja a hazai hagyományos és nem konvencionális szénhidrogén-készletek értékelése, a jövőbeli konvencionális és nem konvencionális szénhidrogénvagyon potenciálbecslése a termelési technológiák és földtani szempontok figyelembevételével. A projekt feladata a Nemzeti Energia Stratégia részeként „A hazai energiahordozó vagyon hasznosítása: Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv” céljaiban megfogalmazott stratégiai készletgazdálkodási feladatok megalapozása, illetve ezt követően a Cselekvési Terv későbbi aktualizálást elősegítő részletesebb potenciálbecslés.

Elért eredmények:

— A részmedencék szénhidrogén-földtani jellemzése a rendelkezésre álló adatok alapján elkészült. A jellemzés szöveges leírást, jellemző rétegoszlopot és a részmedencére eső szénhidrogén-előfordulásokat tartalmazza, a feltárt vagyonadatokkal.

— A fő anya-, tároló- és fedőképződmények elterjedését az MFGI fűrés adatbázisa alapján meghatároztuk, a képződmények elterjedésének szintfelületei elkészültek. A tárolóképződmények földtani leírása folyamatosan zajlik, párhuzamosan az adattári anyagok feldolgozásával, az eddigi eredmények a részmedencék leírásánál kerültek ismertetésre.

— Térkép alapú adatbázis készült az MBFH Ásványvagyon Nyilvántartásában kezelt szénhidrogén bányaterületekről (ArcMap). Az MBFH által táblázatos formában átadott szénhidrogénvagyon adatokat feldolgoztuk. A nyilvántartott bányaterületi lelőhelyeket EOV rendszerbeli koordinátákkal elláttuk és az MBFH-tól kapott poligonok által határolt területeken belül elhelyeztük.

— Az egyes kőolaj- és földgáz-előfordulások telepeinek földtani, teleptani adatokkal való jellemzése, adatbázisba vitele (folyamatos, az adattábla kb. 200 előfordulásra elkészült), az előfordulások térképi kontúrjainak digitalizálása, térképi alapú adatbázisfejlesztés, Magyarország szénhidrogén-előfordulásai térinformatikai rendszerének kialakítása (ArcGIS alapú térinformatikai rendszer, a háttér adatok feltöltése folyamatos, működő rendszer), a szénhidrogén-potenciál felméréséhez szükséges földtani horizontok térinformatikai rendszerbe építése (folyamatos, hét formációra elkészült).

— Nem-konvencionális szénhidrogén-előfordulások jellemzése, a vagyonebecslés bizonytalanságainak jellemzése, a témával kapcsolatos tájékoztató anyagok készítése folyamatos.

— Szakmai jelentések elkészítésében közreműködünk. A létrehozott adatrendszert felhasználtuk a Készletgazdálkodási és hasznosítási Cselekvési Terv kapcsolódó fejezeteinek elkészítéséhez és a szénhidrogén koncessziós tanulmányok területeinek szénhidrogén-földtani és teleptani jellemzéséhez.

A magyarországi uránérc (és Th)-potenciál felmérése

Témavezető: LANTOS Zoltán

Feladat ismertetése:

A hazai hasadóanyag (urán és tórium)-potenciál felmérése és az ásványvagyon bemutató térinformatikai adatrendszer létrehozása. Ennek keretében archív adatok alapján összeállítjuk az ismert ércindikációk és potenciális ércelőfordulások listáját és földtani modelljüket.

Az Országos Ásványvagyon Nyilvántartásban található, bányászattal érintett és megkutatott hasadóanyag készletek térinformatikai lehatárolása, a kapcsolódó készletszámítások áttekintése. Megfelelő adatsűrűség esetén egy kiválasztott pilot területre megkíséreljük a készletszámítás 3D földtani modellen alapuló voxel alapú ellenőrzését is.

Urán- és tóriumkészletek mennyiségének és elhelyezkedésének bemutatása (2012. évi ismertségi szinten).

— Az MBFH és a MÉV jelentés-nyilvántartásából a hasadóanyag-kutatáshoz kapcsolódó, érc indikációt tartalmazó jelentések, területi zárójelentések és készletadatok, valamint az MFGI-ben rendelkezésre álló felmérés és szintenzitáció (U és Th) térképek célirányos leválogatása.

— Az MBFH és a MÉV adattárakban leválogatott, a prognosztikus készletekre vonatkozó jelentések releváns adatainak digitalizálása.

— A területek térinformatikai lehatárolása, a készletekre vonatkozó adatok térinformatikai feldolgozása. Adatbázisok építése és feltöltése.

— Az uránércesedések genetikai típusainak áttekintése szakirodalmi adatok alapján.

Elért eredmények: Megtörtént a Földtani megkutatott-sági nyilvántartásból a légi radiometria felmérések áttekintése. Különböző feldolgozottsági állapotban, de a légi

radiometria adatok 25 000-es méretarányban a hasadóanyag szempontjából számba jöhető területekről rendelkezésre állnak. A felmérés térképek alapján az ország légi radiometria felmérése egyenletesen jónak mondható.

A tervezésnek megfelelően időarányosan megtörtént a hasadóanyag-kutatáshoz kapcsolódó és ércindikációt tartalmazó jelentések és térképek archiválása és digitalizálása. A releváns térképi anyagot raszteres állományként is archiváljuk, szükség esetén a raszteres állományokat georeferáljuk, majd a térinformatikai lehatároláshoz szükséges kontúrokat digitalizáljuk.

A 77 db beszkenelt és archivált, releváns térképi adatokat tartalmazó raszteres állomány jelentős részének georeferálása is megtörtént.

Az Ajkai- valamint a Tatabányai-kőszénmedencék esetében a lehatárolást a kőszén adatbázisból vettük át.

Az MBFH-val együttműködve a Mecsek-Öko közreműködését kértük a nyugat-mecseki lelőhely térinformatikai- lag körülhatárolt készletbőveinek és az adatbázisban rendelkezésre álló készletadatok egyeztetésében.

Részben vagy teljesen 64 db jelentés szöveges állományát archiváltuk pdf formátumban.

200 000-es méretarányú vektoros és a részterület kiterjedésétől függően 10 000, 25 000 vagy 100 000-es raszteres topográfiai alapon kerültek elhelyezésre az egyes előfordulásokról nyert raszteres és vektoros állományként létrehozott tér adatok.

Magyarország ritkaföldfém potenciáljának kutatása

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése: Részben a 2011-es jelentés konklúziói, részben az azóta végzett irodalmi kutatások alapján 2012-ben a vörösiszap további meddőhányójának (Ajka) vizsgálata mellett további hazai perspektivikus képződményekre, illetve bányászati hulladékokra (meddőhányókra) terjesztjük ki a vizsgálatokat. Ezen belül a minták ICP-MS elemzése, ásványtani vizsgálatok a ritkaföldfémek ásványtani, geokémiai kötődésének vizsgálatára.

Összegezzük és értékeljük a magyarországi földtani képződmények RFF megkutatottságát az irodalmi adatok fényében, majd az egyes perspektivikus területek (Ajka vörösiszap, homokok, kavicsok, Mn-érc, vulkáni lepusztulásból származó agyagok) felderítő vizsgálata következik egy-két minta begyűjtésével és ICP-MS mérésével.

Folytatjuk a vörösiszap ritkaföldfém potenciáljának felmérését részletesebb mintavételezéssel, elemzésekkel, valamint ásványtani-geokémiai vizsgálatokkal. A részletesebb mintavétel és elemzés célja, hogy a meddők homogenitását ellenőrizve megbízhatóbb készletszámítást tudjunk végezni. Ezt a munkát az almásfüzitői vörösiszap-tárolón végezzük el, ahol legalább 4 ponton mélységi mintavételezést végzünk és a fúrások mintáinkat legalább 50 cm-enként megelemezük. A további lehetőségek felkutatására radiometrikus méréseket végzünk egyes perspektivikus területeken.

Elért eredmények: Begyűjtöttünk összesen 101 mintát a kiválasztott reprezentatív formációból. A begyűjtött mintákból kiválogatott 87 mintából ICP-MS elemzéseket végeztünk a ritkaföldfém-tartalom meghatározására. Ebből 39 agyag és homokminta, 16 ajkai vörösiszap minta, 27 almásfüzitői vörösiszap valamint 5 mangánérc-minta volt. A mangánérc-mintákat az MFGI múzeumából szereztük be.

Radiometrikus terepi méréseket a balatonrendesi anomális területen 3 terepi kiszállási nap keretében végeztünk. Ennek során először az anomália területét derítettük fel kézi detektoros mérésekkel, majd a területen két keresztszelvényben ásott és kézifúróval fúrt lyukakból 11 pontban geokémiai mintát vettünk kb. 60–100 cm mélyről. A lyukakban nagy pontosságú radiometrikus méréseket végeztünk. Háttérként egy radiometrikus mérést végeztünk a közeli perm vöröshomokkő-bánya bejáratánál is. A begyűjtött mintákat geokémiai és laboratóriumi radiometriai méréseknek vetettük alá. Az ICP-MS-sel és a laboratóriumi radiometriai méréssel meghatározott U- és Th-tartalom jó egyezést mutat.

Az ásványtani vizsgálatok keretében röntgen diffrakcióval megállapítottuk a homokok és agyagok ásványos összetételét, valamint nehézasvány-vizsgálatra kiválasztottuk a 4 legnagyobb RFF tartalommal jellemezhető törmelékes üledékes mintát Nemtől és Nagykovácsból. A mikroszondás vizsgálatokkal is megtámogatott ásványspektrumokat összegezve meg kell állapítanunk, hogy ezekben a mintákban ritkaföldfém-hordozó ásványok viszonylag ritkák. Ezt a geokémiai vizsgálatok is igazolták.

A szén-dioxid föld alatti elhelyezésre potenciálisan alkalmas területek lehatárolása és jellemzése

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése: A Klíma- és Energiacsomag részeként elfogadott 2009/31/EK uniós Irányelvűből fakadóan Magyarország számára kötelező a szén-dioxid elhelyezésére alkalmas földtani objektumok számbavétele. A feladat hazai kiindulási alapja 77/2011 (X.14) OGY határozata.

Az elmúlt 5 évben és különösen a 2010–2011. év során végzett feltáró vizsgálatok megállapították, hogy hazánkban igen jelentős — legalább 1 milliárd tonna — tárolási potenciál áll rendelkezésre leművelt szénhidrogén telepekben valamint regionális elterjedésű sós vizes-rezervoárookban. A 2012. évben a kutatási tevékenység fő célja elsősorban a sós vizes-rezervoárok pontosabb lehatárolása, illetve a tárolt pórusfluidumok regionális léptékű víz-geokémiai jellemzése. Mindezek mellett, a szén-dioxid-tárolás terhelhetősége és érzékenységvizsgálat, valamint a mélyfúrás-geofizikai adatok tárolás szempontú vizsgálati módszertanának kidolgozásával az új jogszabály által meghatározott tevékenységet kívántuk előkészíteni. A mintaterületek ásvány-kőzettani, víz-geokémiai vizsgálatával, a természetes analógiák tanulmányozásával korábban szerzett tapasztalataink felhasználásával a szén-dioxid hosszú távú viselkedése és így a tárolásbiztonság kérdésével folytattuk a munkánkat. Az évben a projekt egyik célja a szén-dioxid föld alatti elhelyezésre valamint a földtani közeg energetikai

célú hasznosítására potenciálisan alkalmas területek lehatárolása és jellemzése volt.

Elért eredmények:

— A terveknek megfelelően kialakításra került egy szén-dioxid specifikus, komplex érzékeny és terhelhetőségi vizsgálati tanulmány szerkezete, amely alkalmas lehet egy adott „koncessziós” terület ilyen jellegű megvizsgálására és előzetes következtetések levonására.

— Egységes megközelítéssel részletes, országos elterjedés és vastagságtérkép megszerkesztésére is sor került a Szolnoki Formáció tekintetében, amely jó alapul szolgált a formáció szén-dioxid-tároló kapacitásának megbecsüléséhez.

— A részletes tárolókapacitás-becslést, a geotermikus és szénhidrogén potenciál-becsléssel összhangban, részmedencénként végeztük el.

— Elvégeztük egy Szolnoktól É–ÉK-i irányba eső, úgynevezett mintaterület részletes földtani, tektonikai, mélyfúrás-geofizikai, szeizmikus és víz-geokémiai vizsgálatát annak meghatározására, hogy az előzetesen alkalmasnak látszó terület mennyire alkalmas szén-dioxid föld alatti tárolására.

Geotermikus védőidom kijelölés megalapozása modell-fejlesztésekkel

Témavezető: TÓTH György

Feladat ismertetése: A Bányászatról szóló törvény (Bt) szerint a geotermikus energiahasznosítások esetében védőidomot kell kialakítani. A Bt legutóbbi Vhr. tervezete szerint a védőidomot az MBFH fogja kijelölni, a MÁFI és ELGI együttműködésében végzett értékelések alapján. Az értékelések legfőbb módszerét a bányavállalkozó által végzett kutatások zárójelentése alapján készített, a legjobb technológiát jelentő víz- (fluidum-) áramlási és hő-transzport modellezések jelentik. A védőidomok kijelöléséhez tartozik még a védőidomokon kívüli térrészekre vonatkozó hévíz- és geotermikus energiagazdálkodás megalapozása is, melyhez a védőidom(ka)t magába foglaló regionális rendszer modellezései szolgálnak alapul. Határokkal osztott helyzet esetében ezek a feladatok bővülnek a regionális modellek szomszéd országgal egyeztetett változatának kialakítása útján. 2012-ben a regionális modellezések mintaterületétől az észak-dunántúli térséget választottuk, bemutattva egyúttal a modellezések alapfeltételét biztosító geofizikai, vízgeokémiai és MFGI-s megfigyelő-hálózati adatok felhasználási lehetőségeit.

Elért eredmények: Megszületett a Bányatörvény végrehajtási rendelete a geotermikus védőidomról, elkészítettük azon geotermikus energiagazdálkodási javaslatainkat, melyek a védőidom kijelöléssel együttesen segíthetik a jogalkalmazókat, határokon belül, és határokkal osztott esetekben is. Mindezek mellett elkészültek azok a modellezési mintaalkalmazások, melyek a leggyakrabban előforduló esetekre vonatkoznak: így a porózus, a repedezett és a kettő kombinációjaként jelentkező vegyes típusú rezervoárookra. A védőidomon kívüli, de a védőidom fennmaradásához szükséges regionális gazdálkodási térrészre vonatkozóan

elkészítettük az Észak-Dunántúli mintaterület regionális modelljét, előkészítve annak kalibrációjához szükséges víz-geokémiai adatokat és vízszintmegfigyeléseket. Ez utóbbiakat abból a szempontból is vizsgáltuk, hogy hogyan lehetne a megfelelő gazdálkodási rendszer ellenőrzését, és így a kialakított védőidomok fennmaradását biztosítani modellezéssel támogatott monitoringkutak kialakításával.

Magyarországi bányászati és ércfeldolgozási zagyártározók földtani felmérése, környezeti hatásainak vizsgálata

Témavezető: VATAI József

Feladat ismertetése: A külső hatásokra bekövetkező katasztrófahelyzetek kockázatának csökkentése érdekében fontos ismernünk a pontos földtani, geotechnikai viszonyokat. De ugyanúgy lényeges a folyamatos, vagy haváriászerű szennyezések prognosztizálása, hiszen azok környezetünket közvetlenül veszélyeztetik.

Elsőként az ország területén meglevő zagyártározók minősítését, kockázati besorolását kell elvégezni egy általunk kialakított mátrixrendszer szerint.

Az almásfüzitői tározók területén egy olyan komplex módszertani kutatás elvégzése a cél, amely a későbbiekben a többi tározó kockázati értékelésénél is használható.

Elért eredmények: A tervhez képest feladataink kibővültek, a Budapesti Bányakapitányság felkérésének eleget téve nem csak a VII. zagyártározót és környezetét vizsgáltuk, hanem az I–VI. tározótereket és az almásneszmélyi tározóteret is.

Többek között emiatt is tolódtak vizsgálatok és értékelések 2013-ra, de minden feladat úgy lett ütemezve, hogy a megállapodásban meghatározott időpontra biztosan befejeződjön.

Elkészült a zagyártározó minősítése, a földtani térkép, a geofizikai vizsgálatok jelentős része (igaz ugyan hogy a szeizmikus vizsgálatok szeizmikus forrás hiánya miatt elmaradtak).

Megtörtént a vízföldtani, geokémiai modell felépítése.

Elkészültek a földrengés-veszélyeztetettség vizsgálata, valamint a talajfolyósodási hajlam vizsgálata.

Az archív fűrészeket és azok vizsgálati eredményeit felhasználva és a geofizikai mérési eredményekkel kiegészítve elkészült a VII. tározó gátjának állékonysági vizsgálata, modellezése.

Az eredményeket értékelve látható, hogy a tározóteréből folyamatosan szivárognak anyagok a talajvízbe (lásd magas fluortartalom). A hidrogeológiai modell (és a korábbi hidrogeológiai helyzet) ismeretében az kijelenthető, hogy a háttérben a karsztvízszintek a bányászat felhagyásának következtében emelkednek. Legszébb példája az egy időre eltűnt Lilla-forrás újbóli megjelenése. Ez mindenképpen azt mutatja, hogy a megváltozott körülményekre tekintettel kell lenni a tározóterek bezárását követően is.

A gátállékonysági modellezések felhívták a figyelmet arra a bányósságra, hogy jelenleg nincs előírt fontossági és biztonsági tényező a zagyártározók gátállékonyságára vonatkozóan.

Bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények felmérése és kockázati besorolása

Témavezető: KISS János

Feladat ismertetése: Inert minősítést aláátamasztó geokémiai munkák. Szűrési módszertan tesztelése; a szűrés kivitelezése. Az adatbázis feltöltése a térinformatikai rendszerbe. Az internetes megjelenés kiegészítése, javítása. Kataszteri jelentésekből adatbevitel (inert bányászati hulladékkezelők). 10 000-es topográfiai térkép alapján további helyszínelés. A kataszteri jelentések adatainak a frissítése esetenként indokolt, ennek megtervezése és a reambuláció megkezdése a kockázati besorolás alapján. Párhuzamos nemzetközi munkák figyelése.

Elért eredmények:

— Az inert bányászati hulladékok listájának geokémiai megalapozása anyag elkészült, a táblázatok és egy rövid szöveges magyarázatot az MBFH témafelelősenek elküldtük.

— Szűréshez szükséges adatrendszerhez használt alap-táblák kibővítésével létrehoztunk egy olyan táblázatos adatrendszert, amely tartalmazza az előszűrés és a szűrés összes vizsgált paraméterét. A táblázat lehetővé teszi az összes meglevő paraméter alapján a rangsorolást.

— A tesztelt szűrési módszertan alapján szűrés; Kidolgoztunk egy pontozásos rendszert, amely a veszélyesség sorrendjében és az „elővigyázatossági alapelv” alapján automatikusan rangsorolja a bányászati hulladékkezelő objektumokat.

— A szűrési kritériumoknak megfelelő alaptáblák az előszűrési és szűrési rangsorolással előálltak.

— A szűrési kritériumoknak megfelelő alaptáblák az anyagtartalom szempontjából legveszélyesebb objektumokra (511 db) elkészültek és beépültek a térinformatikai rendszerbe;

— Az EU jelentéshez a végleges adatrendszer összeállításához elkészült a „Bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények nyilvántartása és kockázati besorolása” című összegző jelentés, illetve felkerült az Internetre <http://elginform.elgi.hu/mwf/mwf2012.pdf>

— Az objektumokat az MBFH-val egyeztetett attribútum-tartalom mellett a maps.google.com internetes szolgáltatás alkalmazásával jelenítettük meg, egy rövid HTML ismertetővel magyarul és angolul is. Az elkészült anyag megtekinthető a www.mbfh.hu honlapon (a baloldali menüsorban a közszolgáltatások/nyilvántartások menüpont alatt), illetve következő közvetlen világhálós elérési címen: <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=537&lng=1>

— A direktíva teljesítésének nemzetközi tapasztalatai: Az ír és a magyar nyilvántartás mellett megjelent Anglia-Wales nyilvántartása, ami lehetőséget ad a tanulmányozásra.

— Komárom-Esztergom megye, Nógrád megye, Pest megye és Heves megye kataszteri jelentéseinek feldolgozása a stabilitás szempontjából veszélyes inert bányászati hulladékkezelő objektumok kiszűrése céljából elkészült.

10 000-es topográfiai térkép alapján további koordináta meghatározások, helyszínelések folyamatosan készülnek.

— A kataszteri jelentések adatainak frissítése: 26 objektum adatainak feldolgozása és bevitele, ebből 14 objektum 2011-ben, 12 objektum 2012-ben volt terepen ellenőrizve. A reambulációk adataival az alaptáblák frissítve lettek.

*MBFH Földtani veszélyforrások vizsgálata.
Reambuláció, a térképi és a hozzájuk kapcsolódó
adatrendszerek harmonizációja*

Témavezető: SZURKOS Gábor

Feladat ismertetése:

— A felszínmozgásra hajlamos területek — földtani felépítésük, geotechnikai és vízföldtani tulajdonságaik miatt külső, vagy belső folyamatok eredményeként — korábbi egyensúlyi állapota megváltozik. A balatoni magaspártok térségében előforduló földtani képződmények mechanikai szempontból eléggé instabilak. A felszínmozgásos földtani alapjainak, a különböző csuszamlásos jelenségek, bélyegek veszélyforrások felméréséhez a pontosított kataszter mellett nagy segítséget nyújtanak a digitális domborzatmodellezés, a távérzékelés és más térinformatikai adatok. A csúszásveszélyes területek regionális tervezési, építési, hatósági döntés-előkészítéséhez jól használható módszertani útmutató kidolgozásához az eddigi terepi módszereken túl mintaterületek mozgásainak monitoringjára, valamint fúrásos kutatásra, anyagvizsgálatokra is szükség van.

— Egy minél teljesebb adatbázis kialakítása az országban található földtani veszélyforrásokról. A már kialakított és létrehozott adatrendszer kiegészítése más adatbázisokban felmérése, ellenőrzése, az adatok egy részének a meglévő rendszerbe illesztése Bányakapitányságok, Katasztrófavédelem, Tűzoltóság adatbázisainak feldolgozásával.

— Különböző települések, mint mintaterületek területrendezési tervekhez kapcsolható potenciális földtani veszélyforrásainak felmérése és prognosztikus vizsgálata, illetve az adott területek minősítése a tervben szereplő területhasználat földtani közeget veszélyeztető, illetve az adott földtani közegnek az adott területhasználatot befolyásoló prognosztizálható hatása alapján.

— A már elkészült Tolna megyei földtani veszélyforrások adatbázisa alapján a korábban felvett területek reambulációja, azok felülvizsgálata, területek pontosítása. Lejtőkategória szűrések térinformatika alkalmazásával, új elemként ezek kombinációja a közetek geotechnikai, állékonysági tulajdonságaival, előzetes prognózis térkép.

Elért eredmények:

— Balatonvilágos térségének alaptérképe elkészült, amely felhasználásával a terepi reambuláció és a vízföldtani észlelések első szakasza megtörtént.

— Elkészült a különböző szintváltozatok — földtani térképek, lejtőkategória térkép, légifotó kiértékelés — harmonizálása, felhasználva különböző terepi jegyzőkönyvek leírásait.

— A vizsgált területen megtörtént a terepi földtani reambuláció, a vízföldtani észlelések, valamint geofizikai méréseket is végeztünk a terepbejárás során felmerült kérdések tisztázása illetve pontosítása érdekében.

— A vízmintaelemzések megtörténtek.

— A balatonvilágosi partvonalnál geoelektromos méréseket végeztünk.

— Megkezdtek a terület DTM modelljének, valamint a légifotók és a terepi bejárások adatainak feldolgozását.

— Az eredmények GIS alapú feldolgozása folyamatos.

— Folyamatos a Bányakapitányságoktól, Katasztrófavédelemtől, Tűzoltóságtól eddig kapott adatok rendezése. A vis maior jegyzőkönyvek események koordinátákkal való ellátására előkészítettük a digitális adatrendszert és megkezdtek a súlyponti koordináták összegyűjtését.

— A tervnek megfelelően készül Leányfalu mérnökgeológiai értékelése magyarázóval, hat alaptérképpel és az azokból levezetett Építésalkalmassági térképpel.

— Elindult a leányfalui tapasztalatok alapján Duna-bogdány–Tahitótfalu területének mérnökgeológiai értékelése a különböző alaptérképek előkészítésével (légifotó kiértékelés, földtani alaptérképek).

— Folyamatban van Tolna megye földtani veszélyforrásainak terepi ellenőrzése.

*A felszínmozgással érintett területek
felülvizsgálata. Módszertani kutatás és fejlesztés*

Témavezető: FÜSI Balázs

Feladat ismertetése:

— Korábbi geofizikai vizsgálatok összegyűjtése, irodalmi áttekintés, felmértségi térkép elkészítése a Gerecse északnyugati előterében a földtani térkép pontosításához és a szerkezeti zónák kijelöléséhez.

— A Gerecse északnyugati előterében az eddig ismert felszínmozgási kataszter frissítése és terepi ellenőrzése.

— Felhagyott mélyművelésű bányák adatainak összegyűjtése Fejér megye területén.

— Hazai és nemzetközi irodalmi áttekintés, egyeztetés a felhasználó intézményekkel, adatmodell bővítés: veszélyforrás és érzékenységi térképek.

— Veszélyességi zónák kijelölése: lejtőmeredekség, földtani közeg és nyilvántartott felszínmozgásos események együttes vizsgálatával felszínmozgásos lejtők veszélyességi besorolása.

— Érzékenységi zónák kijelölése (lakott területek, érzékeny infrastruktúra) és összevetése a veszélyességi zónákkal. Prioritási lista felállítása a részletesen vizsgálandó területekről (Fejér megye).

— A felszín alatti vizek állapotát befolyásoló antropogén hatók számbavétele (adatgyűjtés és elsődleges értékelés), a regionális vízáramlások és a lokális vízáramlások és vízszintváltozások meghatározására alkalmas értékelő módszer és koncepcionális modell tervezése.

— Felhagyott mélyművelésű bányák összegyűjtött adatainak feltöltése és kapcsolása az egységes adatrendszerhez.

— MBFH Külső ArcGIS Server felkészítése. WebMap szolgáltatás beindítása. Publikus adatok közzététele az interneten.

— Az érintett területek részletes földtani-szerkezetföldtani térképezése, a begyűjtött minták elemzése.

— Reprezentatív objektumokon rendszeres mérések, mintázások és laborvizsgálatok elvégzése.

— Vízföldtani modellezések elvégzése, módszertani tanulságok megállapítása.

Elért eredmények:

— A Gerecse északnyugati előterében (Naszály, Dunaszentmiklós, Tata, Tatabánya 1:25 000 térképlapok területén) az eddig ismert felszínmozgási kataszter ellenőrzése, a kataszterben szereplő adatok frissítése és az új felszínmozgással veszélyeztetett területek kataszterbe integrálása a dunaszentmiklói térképlap területén megkezdődött.

— Megvalósult a régi felszínmozgásos kataszter össze-sítése a gerecsei térképezési területen. Ez 30 db helyszín volt naszályi, dunaszentmiklói és tatabányai térképlapokon.

— Megkezdtek a dokumentációs szempontrendszer aktualizálását, és a szakirodalmi adatok alapján, a dokumentáció során alkalmazott fogalmi kategóriák összehasonlító elemzését is.

— Megkezdtek a mintaterület (Fejér megye) egy szűkített térségére (Rácalmás–Kulcs–Dunaújváros) a földtani veszélyforrás-térkép szerkesztését.

— A szakirodalmak és korábbi tapasztalatok alapján besoroltuk az egyes komponenseket (kataszteri események, felszínhajlás, képződmények állékonysága, PSInSAR mozgástörténet, védművek) veszélyességi kategóriákba, majd elkészítettük az egyesített veszélyességi térképet.

— További jelkulcsi elemek és kéziratos térképek felhasználásával bővítettük és pontosítottuk a Fejér megyei földtani veszélyforrások térképét, pontosítottuk a szennyeződéssérkenységi térképet.

— A Gerecse északnyugati előterében az eddig ismert felszínmozgási kataszter frissítése és terepi ellenőrzése.

— Felhagyott mélyművelésű bányák adatainak összegyűjtése Fejér megye területén és a térinformatikai rendszerbe töltés megtörtént.

— Rendelkezésre álló alap- és archív adatok (domborzat, topográfia, földtani térkép, felszínmozgásos kataszter, reambuláció adatai, korábbi veszélyességi térképek, föld-rengés-veszélyeztetettség stb.) egységes térinformatikai rendszerbe illesztése folyamatos.

— Veszélyességi zónák kijelölése: lejtőmeredekség, földtani közeg és nyilvántartott felszínmozgásos események együttes vizsgálatával felszínmozgásos lejtők veszélyességi besorolása megtörtént.

— Érzékenységi zónák és prioritási lista Fejér megyére elkészült.

— Frissített felszínmozgásos kataszter elkészítése, a gerecsei objektumok aktualizált paraméterinek felvitele folyamatban van.

— A feltételezhetően szeizmotektonikai kapcsolattal bíró események kijelölése, prioritási sorrend megállapítása megtörtént.

— InSAR mérések és egyéb távérzékelési vizsgálatok segítségével lehatárolt mozgással érintett területek beépítése a földtani veszélyforrás térképbe folyamatos.

— A terepi adatbeviteli eszköz fejlesztése Android környezetben erőforrás hiányában leállt.

— A szőny–naszályi terület térképének szerkesztése során posztpannoniai vetőt mutattunk ki. Ennek további részletes vizsgálata javasolt.

— Archív adatok feldolgozása folyik.

— Az alábányászott területek adatainak feltöltése folyamatban van, így ezek átvétele a földtani veszélyforrás térkép szerkesztéséhez még nem történt meg.

SEVESO II besorolású ipari létesítmények és egyéb nagyberuházások felülvizsgálatához kapcsolódó földtani–vízföldtani érzékenységi vizsgálatok alapelvei

Témavezető: SZURKOS GÁBOR

Feladat ismertetése: A valamikori földtani szolgálatok által készített szennyeződéssérkenységi térképek begyűjtése, térinformatikai rendszerbe illesztése és azon a SEVESO II besorolású ipari létesítmények és nagyberuházások ábrázolása. A földtani háttértámogatás és a szennyeződéssérkenységi kritériumok egy térképen való ábrázolásával általános földtani–vízföldtani vizsgálati elvrendszer felállítás.

2–5 mintaterület kiválasztása. A mintaterületeken térinformatikai eszközök felhasználásával ábrázoljuk a legközelebbi hatásviselő településeket, a lehetőségek szerint az összes védendő ipari és természeti értéket. Ábrázoljuk a különböző, veszélyeztetett kiemelt fontosságú területet, úgymint vízbázisok, természetvédelmi terület stb. A szűrést különböző térinformatikai szempontok szerint végezzük el, felhasználva a földtani, vízföldtani, morfológiai háttér-adatbázist. Geofizikai módszerek bevonása a földrengésbiztonság és a vízárró rétegek meghatározásához.

A kiválasztott mintaterület és a hatásterület földtani, vízföldtani jellemzése, veszélyeztetettsége, érzékenysége. A földtani, vízföldtani és geofizikai vizsgálatok, modellezések szükségességének bemutatása, indoklása, az adott területek kidolgozása az iparbiztonsági besorolásokhoz.

Elért eredmények: Megtörtént a megyei szennyeződéssérkenységi térképek digitális változatainak összeszerkesztése, ellenőrzése. A mintaterületek, illetve típusterületek földtani, vízföldtani, térinformatikai, geofizikai szempontú feldolgozása megtörtént úgy, hogy a veszélyeztetettséget pontrendszerrel próbáltuk érzékelteni. A különböző mintaterület típusterületekre kidolgoztuk az azokra megfelelő vizsgálati módszereket. Adatbázisba rendeztük a védendő különböző földtani, vízföldtani, természetvédelmi objektumokat, így különböző szűrésekkel jól le lehet válogatni egy adott ipari objektum környezetének védendő elemeit. Az előszűrési és szűrési rendszer módszertanának kidolgozása az EU, a nemzetközi és hazai jogi szabályozás kereteinek figyelembe vételével folyamatban van. Az első körben megismert jogszabályoknak a projekt könyvtárba gyűjtése megtörtént. A program újszerűségéből adódóan folyamatos egyeztetések során alakult ki, hogy 2 mintaterület kidolgozását kell elkezdni. Amennyiben a mintaterületeket pontosítjuk, a meglévő fúrás adatbázisból leszűrhető a felhasználható fúrások listája.

Ásványi nyersanyagok országos térinformatikai adatbázisának fejlesztése, feltöltése

Témavezető: SCHAREK Péter

Feladat ismertetése: Az előző év eredményei alapján folytatjuk az adatgyűjtést a hazai barnaszén lelőhelyek feldolgozásával. Alapvetően fogadjuk el a 2011-es munka során kialakított adatszerkezet megtartását, az új nyersanyag paraméterei miatt szükséges kiegészítéssel.

Önálló feladatként végezzük el a nemfémes ásványi nyersanyag szabad területek, eddig a MÁFI-ban és az ELGI-ben részben külön szálon kialakított adatbázisainak egységes adatbázisba integrálását, az MFGI Geoinformatikai Osztály közreműködésével.

Előre nem tervezhető feladatként számolunk a készülő ásványvagyon-készletezési és cselekvési terv, illetve ásványvagyon-stratégia megalapozásához szükséges, év közben felmerülő adatfeldolgozási igények teljesítésével (a megadott keretszámokon belül).

Elért eredmények: A barnaszén előfordulások altéma keretében el kellett végezni a Borsod–Ózdi-, a Nógrádi- és a Dorogi-medence lelőhelyeiről készült jelentések áttekintését, koordináta és szabad nyersanyag készletek adatainak gyűjtését, térinformatikai adatbázisba integrálását.

Feladatunk volt továbbá a korábbi években vizsgált „Nemérces ásványi nyersanyag” szabad területek egységes térképi adatbázisának elkészítése is. A téma kapcsolódott az MFGI részvételével, EU pénzből finanszírozott EuroGeoSource projekt adatgyűjtő munkájához, kölcsönösen segítve egymást.

Létrejött a harmonizált, új elemekkel kiegészített (egységes) adatbázis és egységes térinformatikai megjelenítés, együttműködve a párhuzamosan futó 21/2012 projekttel mely az MBFH-MFGI adatbázisok kialakítását, egységesítést végzi.

Az MBFH adattári szolgáltatásainak fejlesztése, az adattárba beérkező geofizikai adatszolgáltatás ellenőrzése

Témavezető: LENDVAY Pál

Feladat ismertetése: Az intézményrendszeri együttműködés során több projektben is szükségessé vált a geofizikai felmérési térképek megszerkesztése. A tapasztalatok szerint igények továbbra is elsősorban a szeizmikus és magnetotellurikus adatok iránt várhatók, ezért 2012-ben ezen adatok felmérési adatrendszerének aktualizálását terveztük.

Az adattárba beérkező geofizikai adatok átvétele jelenleg nincs szabályozva. El kellett készíteni az átvételi protokollt, amelynek alapján az MBFH elfogadja az adatszolgáltatást, illetve kiegészítésre szólíthatja fel az adatszolgáltatót.

Az információs rendszer fejlesztése során véglegesíteni kellett a követelményrendszert, átvezetni a szükséges módosításokat, véglegesíteni az adatbázis-tervet, ami alapja lehet egy hatékony, a nemzetközi elvárásoknak is megfelelő geofizikai adatszolgáltatási és információs rendszernek. 2012-ben célul tűztük ki egy tesztelésre alkalmas rendszer elkészítését.

A szeizmikus adatok jelentős része olyan adathordozókon található, amelyek az évek során elavultak, így veszélybe került ezek olvashatósága. Az elmúlt években megkezdett adatmentő tevékenység folytatásaként a 2012-ben feldolgozott mágnesszalagok, cartridge-ek, CD-k kiválasztása során prioritása volt a kiírásra kerülő koncessziós területekhez kapcsolódó szeizmikus vonalak adathordozóinak.

Elért eredmények: Az adattár geofizikai adattartalmanak 2011. évben elvégzett felmérése és az adatszolgáltatás tartalmi követelményeinek meghatározása tapasztalatait felhasználva, az igényelt és az iparág képviselőivel egyeztetett paraméterek alapján ellenőrzési sablonokat készítettünk az egyes geofizikai módszerek beérkező adatainak átvételéhez.

Elkészültek az egyes geofizikai módszerekre vonatkozóan a felmérési állományok. A szeizmikus felmérés 3D (tömb), 2D (szelvény), valamint a fúráshoz kapcsolódó VSP, illetve szeizmokarotázs (pont) objektumokra és a magnetotellurikus felmérés az INSPIRE előírásokkal összhangban lévő attribútumokkal.

Az adatmodell tesztelése érdekében a legjellemzőbb adatfajtákra elkészült egy PostgreSQL alapú hibrid XML adatbázis, és az adatmanipulációs feladatokat ellátó programcsomag. Ez lehetővé teszi a teszt XML állományok tárolását, hálózaton keresztül történő lekérdezését és szerkesztését.

További 700 mágnesszalagról mentettük le a szeizmikus adatokat korszerű médiára. Ennek során a koncessziós területekre fókuszálva, kiválasztott szeizmikus vonalak adatait tartalmazó adathordozókat dolgoztunk fel, a vonalakhoz tartozó mérési dokumentációval együtt.

Fúrási adatvagyon karbantartása, WEB alapú adathozzáférés technikai hátterének biztosítása

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: Az intézményrendszer fúrási adatbázisainak rendszeres szinkronizálása, különös tekintettel a Geobank (MÁFI) és az adattári fúrási-nyilvántartási törzsállomány viszonyára. Az országos szintű minősített, a teljes termálvizes rendszerre vonatkozó adatbázis első felének (kb. 700 db termálkút) összeállítása és illesztése a Geobankhoz, ill. az OFGBA fúrási-nyilvántartási törzsállományához. Nyersanyagadatok illesztése a Geobankhoz. A Geobank adatszerkezet kiegészítése a készlethasznosítási cselekvési terv ismeretében. WEB-es adatbázis publikálásának szakmai-technikai hátterének fejlesztése. ArcGIS téradatstruktúrák és a BIKÁ rendszer átjárhatóságának vizsgálata.

Elért eredmények:

— A központi fúrási adatbázis (geobank) karbantartási munkálatai, az adatbázis-szerkezet javítása, fejlesztése, tesztelés (egységes listamegjelenítés, rétegfüggetlen adatcsatolás és keresés, szűrési értékek kiválasztásának könnyítése, mátrixolvashatóság javítása, fúrási oszlopok eltüntetése igény szerint stb.).

— A geobank felhasználóinak kezelése, új felhasználók adminisztrálása.

— A geobankhoz való teljes körű hozzáférés biztosítása a Columbus utcai kollégák számára. — Adatminősítő rendszer fejlesztése és bevezetése, főleg a duplumkeresés területén (egy több szempont alapján működő dulpumkereső eljárás kitalálása, az eljárás programozása önálló célszoftverrel).

— Az OFGBA adatok megvizsgálása és összevetése a geobankban lévő adatokkal.

— A dél-dunántúli és kislalföldi fúrások, illetve a hozzájuk tartozó szitasoradatok betöltése a geobankba.

— SZÜV, avagy a mélyfúrási kataszter elemzése

— A geobank kezelőfelületének fejlesztése.

— A központi fúrási adatbázis (geobank) és a Bányafelügyeleti Integrált Központi Adatbázis (BIKA) átjárhatóságának vizsgálata.

— 'Webes publikálások' módszertani jegyzet készítése.

— MAVIZ adatbázis-fejlesztési közreműködés.

Külfejtéses bányák geodéziai felmérése — a bányajáradék-bevallás ellenőrzéséhez kapcsolódó feladat

Témavezető: LÁSZLÓ István

Feladat ismertetése: Bányakapitányságok által kért bányák bányaméréseinek elvégzése, részletes feldolgozása, elemzések elvégzése, adatbázis számára adatok rendezése, bányakapitányságok igénye szerinti vizsgálatok, számítások elvégzése. Az elvégzett mérések területalapú összesítése.

A 10/2010. (II. 26.) KHEM rendelet módosítási javaslatának összeállításában való részvétel a hatósági követelményrendszer meghatározása tekintetében. Közreműködés a bányamérés hatósági követelményrendszerének kidolgozásában, szakmai (bányamérői) egyeztetések lebonyolítása, javaslatok készítése. A Bányakapitányságok 2012. évi bányamérési terveinek megfelelően a bányamérési feladatok előkészítése, és elvégzése Bányakapitányságokkal méréseket megelőző egyeztetések lefolytatása.

A bányák felméréseinek végzése, a tervektől függetlenül felmerülő bányamérési, (rendőrségi, ügyészégi megkeresés esetén) mérés és elemzési feladatok ellátása.

Az MBFH-hoz, illetve a Bányakapitányságokhoz beérkező bányatérképek alapját képező bányamérések (MÜT és egyéb) digitális állományainak tartalmi vizsgálata, elemzése, az eredmények értékelése és minősítése. Egyéb olyan feladatok, amelyek során a kitermelt ásványi nyersanyag mennyiségi meghatározása a cél.

Elért eredmények:

— A 2012. évben a 35. és a 36. bánya (ill. építési terület) mérése folyik, a felmért teljes terület meghaladja a 680 ha-t. (A kijelölt bányák mérete 5 ha és 200 ha között változik!)

— Szakértői tevékenység: a hatóság és a Bányakapitányságok felkérésére a Geodéziai osztály nem tervezhető számú vizsgálatokat, elemzéseket végez, változó időigénnyel.

— Beérkező digitális térképek vizsgálata (Műszaki Üzemi Tervtérkép): Az év során több mint 80 térképet töltöttek fel a szerverre vizsgálat céljából a Bányakapitányságok. A vizsgálatokat folyamatosan végezzük.

Mágneses és gravitációs alaphálózatok fenntartásához kapcsolódó nyilvántartási feladatok támogatása

Témavezető: KOVÁCS Péter

Feladat ismertetése: Az ELGI által létesített gravitációs és mágneses hálózatok fenntartását, korszerűsítését és a hálózaton szükséges folyamatos mérések elvégzését vállaljuk. Célunk továbbá a papír alapon lévő gravitációs és mágneses adataink digitalizálása és biztonságos archiválása is.

Az MFGI kezelésében álló gravimetriai alaphálózat biztosítja az ország egységes gravitációs referenciaszintjét, mely a szomszédos országokkal történő összekapcsolást is lehetővé teszi, kontinentális kiterjedésű egységes alapadatrendszert biztosítva számos nemzeti és nemzetközi programhoz. A gravimetriai hálózatot a „Földmérési és térképészeti tevékenységről” szóló 1996. évi LXXVI. törvény országos alaphálózatnak nyilvánította, az ezzel kapcsolatos munkák állami alapfeladatok.

Mágneses hálózatunkkal csatlakoztunk az európai hálózatokat összefogó MagNetE együttműködéshez.

Elért eredmények:

— Mágneses adatbázisunk fejlesztésének része a Tihanyi Geofizikai Observatórium papír alapú regisztrátumainak digitalizálása. 2012-ben a mágneses tér egy éves változásának két műszerrel rögzített tihanyi fotoregisztrátumait digitalizáltuk.

— Az MFGI-ben bevezetett minőségügyi előírások alapján szükséges a mérések során alkalmazott műszerek rendszeres ellenőrzése és kalibrálása. Ennek során kalibráló alapvonal-mérést végzünk 2 darab LCR-G típusú graviméterrel az Országos Graviméter Kalibráló Alapvonalon (LCR-220 és LCR-963).

— A gravimetriai hálózat fenntartása és fejlesztése szükségessé teszi az abszolút gravimetriai pontok számának növelését, illetve a korábbi abszolút mérések időszakos ismétlését. Utóbbi alapfeltétele annak is, hogy a gravimetriai hálózatot az Országos Mérésügyi Hivatal (OMH) a 8037/1997. számú határozata, illetve az 1991. évi XLV., a mérésügyről szóló törvény, valamint annak végrehajtására kiadott 127/1991. kormányrendelet alapján továbbra is nemzeti etalonként kezelhesse. 3 db abszolút g-mérést végeztünk: a 95. sz. Tárpa, a 89. sz. Gyula és a 91. sz. Kenderes abszolút állomásokon. Az abszolút mérésekhez kapcsolódóan 3 szintes vertikális gradiensmeghatározást végeztünk.

A kutatások során keletkezett magminta-állomány kezelése

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: Részvétel a raktárak üzemeltetésében. Az összes magmintaraktárban őrzött anyag leltára és a mintaanyag-állapot tételes felülvizsgálatának megkezdése, ennek befejezése a pécs-somogyi telephelyen. A magmintaraktárak számítógépes adatbázisának karbantartása. Szükség esetén leletmentés és magszkenneléssel összekötött dokumentálás. A selejtezés szabályzatának elkészítése, a menthetlen anyagok körültekintő selejtezésének megkezdése.

Elért eredmények:

— Befejeztük a raktárak üzemeltetését szabályozó Elnöki utasítás mellékleteinek egyeztetési és javítási feladatait. Kidolgoztuk a szabályzashoz kapcsolódó űrlapokat: a magszemle igénylő lapot és a mintakártyát. Bevételezés: Szolnokon részt vettünk a bátaapáti kutatások magminta állományára vonatkozó megőrzési javaslat kidolgozásában és tárgyalásában, aminek eredményeként a Szolnokon lévő mintaraktárba 5 kamionnyi mintaanyag került beszállításra, amihez a helyszínen felügyeletet biztosítottunk. Számos javítási, szerelési munkát kellett elvégezni a magraktárban, amelyet az MBFH munkatársai intéztek.

— A Pécs-Somogyon telepített mintaraktár anyagának tételes felülvizsgálata és leletmentés tárgyában terepi tevékenységet végeztünk. A felmérés során 8743 magládát mérünk fel, minősítettünk és láttunk el adatbázis-bejegyzéssel; ez 141 fűrés maganyagát érintette. 26,2 Gbyte képi adatot keletkezett több mint 8500 magláda fotózásából. A pécs-somogyi adatbázis 4115 rekordot tartalmaz; ebből 66 db olyan fűrés, amely eddig az adatbázisban nem szerepelt. Kiselejteztünk 44 db menthetetlen magládát, dokumintázás után kiselejteztünk 13 db nagyon rossz állapotú magminta-ládát; selejtezésre javasoltunk 7 fűrés összesen 89 ládáját; átraktunk, átfestettünk, felújítottunk több száz magládát.

— A tételes felülvizsgálat keretében adatbázis-javítás és -feltöltés is történt. Felújítottuk a magraktár épületeinek mintatérképeit az eddig hozzáférhetetlen fűrés maganyagok adataival. A többi mintaraktárban az adatbázisnak a mintaanyag tételes ellenőrzése előtti javítását végeztük, ez több mint 15 000 rekord ellenőrzését, több mint 5000 rekord javítását jelentette.

— Magszkenneléssel egybekötött dokumentálási javaslat kidolgozása tekintetében azt a döntést hoztuk, hogy tekintettel a magládafotózás teljességére és sikerességére magszkennelést a megrendelők igényei szerint végzünk a jövőben, mint mintaraktári szolgáltatást.

*Földtani-, geofizikai szakkönyvtári
szolgáltatás*

Témavezető: PIROS Olga

Feladat ismertetése: A nyilvános feladatkörű földtani és geofizikai szakkönyvtárak szolgáltatásainak igénybevétele, állományának bővítése bányászat és rokonterületeinek, valamint a mindenkor hatósági jogi környezet, illetve a környezetvédelem irodalmával, szakirodalom figyelés. Írásos ismertető készítése. A Földtani és Geofizikai Szakkönyvtár tevékenységének bemutatása.

Elért eredmények:

— A Geofizikai és a Földtani Szakkönyvtár tevékenységéről írásos ismertető készült a szolgáltatási lehetőségek bemutatásáról, ezek a könyvtárakban az MBFH munkatársai számára elérhetők. A második negyedévtől minden — azt igénylő — MBFH munkatárs részére elektronikus úton is elérhető az ismertető anyag. A könyvtárak bemutatásának power-point-os anyaga is elkészült, de az MBFH dolgozóinak rendkívüli leterheltsége miatt szóbeli bemutatásra nem

került sor, a bemutató anyagát hálózaton keresztül elérhetővé tettük az MBFH dolgozói számára.

— Témakeresésre 35 esetben kértek bennünket, ezeket letöltött anyagok küldésével, szkenneléssel, fénymásolással ki tudtuk elégíteni (ez nagyságrendileg 600–700 oldalt jelentett). 21 esetben végeztünk MBFH kérésre információkeresést.

— A volt MÁFI kiadványai közül, az utóbbi években megjelenteket (mintegy 17 tétel) minden bányakapitányság részére rendelkezésre bocsátottuk.

— Elkészült a volt MÁFI jelentéslistája 1994–2010 közötti időszakra. A Huntékába történő feldolgozásuk kapacitás híján nem valósult meg. A jelentéslista a Samba szerveren az MFGI dolgozók számára elérhető, s a részjelentések mellékleteként az MBFH részére is átadásra került.

— A könyvtári állomány bővítése folyamatos, idegen nyelvű könyvek beszerzése, valamint a folyóiratok előfizetése folyamatban.

— Eseti szakirodalmi figyelés elvégzése.

*MBFH Adatrendszerek építése és metaadat-
szolgáltatás*

Témavezető: Gulyás Ágnes

Feladat ismertetése: Projektek adatigényeinek és kimenő adatainak definiálása. 2011. év adatforgalmának értékelése. Adatigények teljesítése, adatmodellek fejlesztése. Adatigények teljesítése, metaadat-modellek elkészítése.

Elért eredmények:

— Az adatigények teljesítése folyamatosan zajlik a tervek (és ad-hoc igények) szerint, amelyek többsége a koncessziós munkákhoz és a Cselekvési terv-potenciál meghatározást célzó munkákhoz kapcsolódott. Az egyes projektek kimenő adatainak (eredménylisták) megadása még hiányos, a feltöltéshez szükséges személyes egyeztetések folyamatosak.

— Az intézményrendszeren belüli közös használatú adatrendszerek metaadat-bázisának fejlesztése (kiegészítése, pontosítása), prioritás lista felállítás folyamatban van. Szerkezeti változások és bővítések történtek.

— Az intézményi adatbázisok átláthatóságának és a belső adatszolgáltatás megkönnyítésének érdekében létrehozott adatbázis-nyilvántartó rendszert aktualizáltuk, amely az adatbázisokra vonatkozó metaadatokat tartalmazza.

— Excel táblázatban összeállítottuk a Térképezési Főosztály adatbázisaira vonatkozó törzsadatokat. Fejlesztés alatt áll egy XSL konverziós program, amelynek segítségével az Excel táblából érvényes XML rekordok állnak elő. Elkészült egy XForms alapú web-es szerkesztő alkalmazás első verziója, amit a minta rekordok segítségével tesztelünk.

— Összeállítottuk a feladatok teljesítéséhez szükséges eszközök listáját.

MBFH Térinformatikai szolgáltatások

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: Az intézményrendszer adatvagyona, rendkívül szétszabdalt és diszharmonikus. Az adatvagyon

kulcsszerepet tölt be az állami feladatok ellátásában. Ezek figyelembevételével projekteken áthúzódó informatikai szolgáltatások indítását javasoljuk. Ennek célja: feltárni és kiküszöbölni a párhuzamos elemeket, feltárni a nem harmonizált területeket, harmonizált adatbázisok kiépítése (önálló sávon – adatrendszerek), gazdaságos speciális eszközök (GIS, RDBMS stb.) használata, egységes és folyamatos adatbázis karbantartás, a szakterületeken dolgozókat ne terhelje az informatikai-technikai munka, javítani a projektek közötti szakmai együttműködést (témák közötti adathíd), az adatfeldolgozással párhuzamosan építeni a metaadatbázist is. A felhasználók értékénövelt, egységes adatbázisokat használhatnak.

Elért eredmények:

- Egységes és harmonizált földtani–geofizikai–bányászati adatvagyon épülése.
- Az intézményrendszer fűrészi adatbázisainak szinkronizálása, különös tekintettel a geobank (MÁFI) és az adat-tári állományok viszonyára.
- Koncessziós feladatok kiszolgálása, eredménytérképek előállítása (szolgáltatása az intézményrendszerben).
- Potenciál-felmérések téradatigényének kiszolgálása
- Földtani veszélyforrások térképi adatbázisháttérnek egységes és integrált kiszolgálása.
- Ásványvagyon-nyilvántartás és készletgazdálkodás téradatrendszerének kialakítása
- A BIK adatbázis szerkezetének megismerése, csatlakozási lehetőségek kidolgozása.
- Ez a téma a többi projekt igényeit szolgálta ki, ezért önálló eredménye nincs. Eredményei az egyes projektek térinformatikai munkáiban található meg.

Szolgáltatás koncessziós feladatok érzékenységi vizsgálatához

Témavezető: GYURICZA György

Feladat ismertetése: Az ásványi nyersanyag és a geotermikus energia természetes előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatáról szóló, 103/2011. (VI. 29.) kormányrendelet által előírt, feladatok összehangolása és támogatása a bányászati koncesszió céljára történő kijelölés érdekében végzett környezet-, táj- és természetvédelmi, vízgazdálkodási és vízvédelmi, kulturális-örökség-védelmi, termőföldvédelmi, közegészségügyi és egészségvédelmi, nemzetvédelmi, településrendezési, közlekedési, valamint ásványvagyon-gazdálkodási szempontokat figyelembevevő vizsgálatokban. Közreműködés és irányítás a több lépésben készülő tanulmányok és jelentések adminisztrációs és szerkesztői feladataiban.

Elért eredmények: Az első háromnegyed évben, az eredeti tervvel szemben, 9 tanulmány (6 szénhidrogén és 3 geotermikus koncessziós terület) anyagát állította össze, részt vett az előző évi geotermikus tanulmányok javítási és szerkesztési munkáiban, valamint egy felszín alatti szénelgázosítási (UCG) projekt megvalósíthatósági tanulmányának összeállításában.

Elkészült miniszteri jelentések: Jászberény, Gödöllő, Nagykanizsa, Ferencszállás, Kecskemét, Gádosor geotermikus koncessziós jelentés. Nagylengyel, Újléta, Okány,

Dráva szénhidrogén koncessziós jelentés. A miniszteri jelentések az MBFH honlapján tekinthetők meg.

A következő területek vizsgálatai folyamatban vannak: Becsehely, Debrecen, Derecske, Dévaványa, Battonya szénhidrogén vizsgálati terület.

A kőszénvagyon minősítése és az ásványvagyon újraértékelése a készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési tervhez

Témavezető: PÜSPÖKI Zoltán

Feladat ismertetése: A téma célja a hazai szénvagyon energiastratégiai és vegyipari szerepével kapcsolatos döntéshozatal támogatását szolgáló adatbázisok létrehozása. Ezen belül fontos a szénvagyon felmérése (készlet, települési mélység, telepvastagság, dőlés, szerkezeti tagoltság, teleptani kifejlődés, fűtőérték, hamutartalom, kéntartalom), a beágyazó közeg értékelése (fedő kőzetek porozitása, fekvő kőzetek porozitása, hidrogeológiai kommunikáció lehetőségei). Fontos továbbá a szénvagyon újraértékelése a megváltozott szempontok szerint.

Elért eredmények: A szénmedence-leírások és a szénképződési időszakok leírása elkészült.

Elkészült a 2010-es mérlegben szereplő mérlegterületek térképi állománya. Ezzel lehetővé vált a mérlegadatok kutatási objektumokkal (fűrészek, szeizmikus szelvényháló) és egyéb tematikus állományokkal (pl. Natura 2000 területek) való térinformatikai összevetése. A 248 mérlegterület 19 tematikus térképi állomány formájában került bemutatásra (fűtőérték, hamutartalom, kéntartalom, termelési vastagság, réteg dőlés, súlyponti mélység, vízvédő réteg vastagsága, közet hőmérséklet, földtani vagyon, közvetlen fedő és fekvő, víztartó jellege, magas fedő, mélyfekű, regionális vízszinthez viszonyított helyzet, fűrészsűrűség, természetvédelmi lefedettség, földtani háttér, munkahelyi vízhozam).

Az adatbázis alapján elkészültek a kimutatások, melyek bemutatják a hazai szénvagyon mennyiségi és minőségi adatok szerinti tagolását.

A fenti adatbázisokra alapozva a teljesítési periódus végére elkészült két tanulmány.

Szénhidrogén potenciálértékelés a készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv számára

Témavezető: KOVÁCS Zsolt

Feladat ismertetése: A projekt célja a hazai hagyományos és nem konvencionális szénhidrogén-készletek értékelése, a jövőbeli konvencionális és nem konvencionális szénhidrogén-vagyon potenciálbecslése a termelési technológiák és földtani szempontok figyelembevételével. „A hazai energiahordozó vagyon hasznosítása: Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv” számára.

Elért eredmények: Az adatbázisok alapján elkészültek a kimutatások, melyek bemutatják a hazai szénhidrogén-vagyon mennyiségi és adatok szerinti tagolását.

A fenti adatbázisokra alapozva a teljesítési periódus végére elkészült mindkét tanulmány.

Az adatbázisok és az adatok alapján készült jelentések az alábbi információkat tartalmazzák:

- A korábbi prognózisok rövid ismertetése, a beépülő új információk áttekintése (megkutatottságra vonatkozó adatok, az 1995 óta született CH-földtani jelentések rendszerezése, meglevő adatbázisok, intézeti kutatási eredmények) és a tervezett feltöltendő adatbázisok szerkezetének kialakítása.

- A szénhidrogén-földtani alapismeretek összegzése, az ásványvagyon értékelési módszertan áttekintése.

- Magyarország földtani felépítésének rövid ismertetése, a szénhidrogén részmedencék földtani–szénhidrogén-földtani–teleptani jellemzése, a fő anya-, tároló-, fedőképződmények formációlistája és rövid földtani jellemzése.

- A részmedencék MBFH által nyilvántartott vagyonának összegzése.

- A szénhidrogén ásványvagyon-hasznosítási és -gazdálkodási cél bemutatása az energiaellátás támogatására.

- Európai uniós és hazai helyzetkép.

- Földtani és kitermelhető vagyon becslése részmedencék szerint és országos áttekintésben.

- Az 1995–2011 közötti új CH-lelőhelyek listászerű összesítése és rövid ismertetése

- Reménybeli és kizárható területek ismertetése és földtani vágya.

- A technológia várható fejlődési területei 2020-ig a konvencionális és nem konvencionális kitermelésében.

- Adatbázis fejlesztési javaslatok a stratégiai döntések támogatására.

- Továbbkutatási lehetőségek, javaslatok.

Uránérc (és Th) -potenciál felmérés a hazai ásványvagyon hasznosítási cselekvési terv támogatására

Témavezető: LANTOS Zoltán

Feladat ismertetése: A projekt célja, hogy a hazai hasadóanyag (urán és tórium) -vagyon energiastratégiai szerepével kapcsolatos döntés-előkészítést támogató készletezési és hasznosítási cselekvési terv számára adatokat biztosítson. Ennek keretében áttekintést adunk az ismert ércindikációkról és a potenciális ércelőfordulásokról. Szakirodalmi adatok alapján ismertetjük az előfordulásokat és a kapcsolódó készletszámításokat.

A meglevő, országos áttekintést adó kutatási és területi zárójelentések és adatbázisok áttekintése, használhatóságuk vizsgálata (MÁFI fűrészi adatbázis, ELGI felmértesség és összehasonlítás térképek, MBFH kezelésében lévő központi és MÉV adattár).

A projekt feladata a Nemzeti Energia Stratégia részeként „A hazai energiahordozó vagyon hasznosítása: Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv” céljaiban megfogalmazott stratégiai készletgazdálkodási feladatok megvalósítása, illetve ezt követően a Cselekvési Terv későbbi aktualizálást elősegítő potenciálbecslés.

Elért eredmények: Elkészítettük „A hazai energiahordozó vagyon hasznosítása: Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv” hasadóanyagokra vonatkozó fejezetét,

valamint az ennek támogatására szolgáló részletesebb kutatási jelentést.

Ennek keretében áttekintettük és bemutattuk:

- A hasadóanyagok energetikai célú felhasználásának és kitermelésének globális és európai trendjét, jelenlegi helyzetét.

- A kitermelés és felhasználás hazai történetét.

- A kitermelési és hasznosítási technológiákat és várható fejlődési területeit 2020-ig.

- A hazai hasadóanyag-előfordulások földtani, teleptani és ércesedési jellemzőit.

- Az egyes előfordulások területén az MBFH által nyilvántartott feltárt, valamint prognosztikus ércvagyon-adatokat.

- Az uránvagyon nemzetgazdasági jelentőségét.

- Cselekvési területek, javaslatok.

Magyarország ritkaföldfém potenciáljának kutatása

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése: A téma a Nemzeti Energia Stratégiához kapcsolódó cselekvési tervben meghatározott módon a ritkaföldfémek hazai nyersanyag-potenciáljának felmérését, és hasznosíthatóságuk lehetőségeit hivatott megvizsgálni. A CST szerint helyzetelemzést és potenciált feltáró jelentést készítettünk. A 2011-ben leadott „Előzetes felmérés Magyarország ritkaföldfém potenciál kutatásához” c. jelentéssel lezárult hazai ritkaföldfém-kutatás 1. fázisa. Részben a 2011-es jelentés konklúziói, részben az azóta végzett irodalmi kutatások alapján 2012-ben a vörösiszap további meddőhányójának (Ajka) vizsgálata mellett további hazai perspektivikus képződményekre és bányászati hulladékokra (meddőhányókra) terjesztjük ki a vizsgálatokat. Felderítő kutatást kezdünk ritkaföldfémek szempontjából perspektivikusnak ítélt formációk (agyag, homok) potenciálbecslése érdekében. Ezekből a formációkból ICP-MS méréseket végzünk.

Elért eredmények: Magyarországon az elsődleges ritkaföldfémtelepek jellegzetes kísérő közei közül csak a karbonátos-lamprofiros közetasszociáció fordul elő, de ezek kis mennyisége miatt hozzájuk kapcsolható ipari mennyiségű ritkaföldfém dúsulásra nem lehet számítani.

A vulkáni lepusztulásból származó agyagok eddigi vizsgálata nem mutatott ki a földkéreg átlagától jelentős mértékben eltérő dúsulást, azonban a hasonló képződmények további vizsgálatát fontosnak tartjuk, hiszen az ilyen agyagoknak csak egy kis részét vizsgáltuk meg ebben a kutatási fázisban.

A homokok eddigi felderítő vizsgálata sem volt eredményes, de a további vizsgálatoknál érdemes lenne próbálkozni olyan területek felkutatásával, ahol egykori paleotorlatok anyagát bányásszák, vagy a felszínen ezek megtalálhatók. Itt lehet érdemes a nehézasványok vizsgálatával és a dúsítással kísérletezni.

A mangánércek további vizsgálatra érdemesek, mely során mindenképpen foglalkozni kell a foszforitos minták vizsgálatával, amelyekben komoly ritkaföldfém dúsulást sikerült kimutatnunk.

A vörösiszap esetében további mintázások szükségesek ahhoz, hogy a homogenitást ellenőrizzük és az ajkai VII. kazettához hasonló inhomogenitásokat kiszűrjük és a készletszámításban figyelembe tudjuk venni.

*A hazai energiahordozó vagyoni hasznosítása:
Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv
Magyarország geotermikus potenciálja*

Témavezető: ZILAHÍ-SEBESS László

Feladat ismertetése: A téma hozzájárul a NES-hez kapcsolódó cselekvési terv azon rövid-közép távú céljához, amely a Magyarország természeti adottságainak a megfelelő információkra alapozott értékelésére irányul, amely az adatbázisok és térinformatikai rendszerek fejlesztésén alapul. Ennek keretében a CST szerint helyzetelemzést és potenciált feltáró jelentést készítettünk Magyarország a geotermikus-energia potenciáljáról. A téma keretén belül elemezzük az energetikai hasznosítási lehetőségeket, tekintetbe véve a földtani háttér adta lehetőségeket a felhasználási technológiák függvényében.

A prognózis a 2008. évi prognózis továbbfejlesztett változatoként áll elő, ami nagyobbra szól a felhasználásról szóló jelen idejű helyzetelemzéssel fog különbözni az előzőtől

Elért eredmények: Készült egy Működési Jelentés a CST számára előirányzott Geotermikus energia potenciál-felmérés, energetikai hasznosítási lehetőségek vizsgálatáról.

Elkészült egy rövidített jelentés a Cselekvési Terv részeként megfogalmazott Magyarország Geotermikus-energia potenciáljáról és az energetikai hasznosítási lehetőségek vizsgálatáról. Tartalma: vázlatos prognózis Magyarország geotermikus-energia potenciáljáról tekintetbe véve a földtani háttér adta lehetőségeket a felhasználási módok függvényében. A prognózisban külön választjuk a sekély geotermiát és a nagymélységű geotermiát.

Ugyanennek a jelentésnek elkészült egy hosszabb, részletező változata is.

A szén-dioxid föld alatti elhelyezésre valamint a földtani közeg energetikai célú hasznosítására potenciálisan alkalmas területek lehatárolása és jellemzése a Cselekvési Terv alapján

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése: Az alkalmas szén-dioxid-, illetve földgáztárolók megléte olyan földtani potenciál, amely a hazai energia ellátásbiztonság egyik letéteményese, hiszen jelenleg nem képzelhető el az energiaszektor dekarbonizációja a CCS-technológia alkalmazása nélkül. A szén-dioxid tárolását hosszú távon biztonsággal megvalósítani képes tároló objektumok megléte feltétlenül szükséges például a hazai tiszta szén technológia alkalmazásához, de hozzájárulhatnak bizonyos biomasszából származó szén-dioxid emisszió kiküszöböléséhez és akár a negatív emisszió megvalósításához és egyéb ipari alkalmazások kibocsátás-csökkentéséhez is. Ráadásul, Magyarország azon országok közé tartozik, ahol több évtizedes tapasztalat van szén-dioxidos felszín alatti technológi-

ában. A projekt egyik célja Magyarország helyzetelőnyének megőrzése volt a CCS szempontjából.

Elért eredmények:

— Magyarországnak, kiemelkedően jó adottságai vannak a szén-dioxid föld alatti tárolása, illetve a szezonális földgáztárolás tekintetében.

— Az előzetes vizsgálatok arra utalnak, hogy a rendelkezésre álló szén-dioxid-tároló kapacitás képes lehet befogadni Magyarország teljes ipari szén-dioxid-kibocsátásának akár százszorosát is. Földgáztároló potenciáljának kiaknázása pedig az energiabiztonsági mutatók javulását szolgálhatná.

— Magyarországon a szén-dioxid föld alatti elhelyezése szempontjából a letermelt szénhidrogén előfordulások, egyéb használatra alkalmatlan sósvizes-rezervoárok lehetnek valóban alkalmasak a tárolásra.

— A hazai földtani adottságok következtében természetes úton is kialakultak, sok esetben igen nagyméretű, akár több millió tonna szén-dioxidot tároló földtani objektumok. A természetes analógok segítségével demonstrálhatjuk a CCS-technológia biztonságosságát geológiai időtávtávlatban.

— A technikai korlátokat figyelembe véve, a szénhidrogén tárolókba besajtolható szén-dioxid mennyisége projektenként kb. 1 millió tonna/év.

A kutatások során keletkezett magminta-állomány kezelése, maradvány

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: A mélyfúrások magmintaraktárakban őrzött kőzetanyaga az ország egyedülálló földtani értéke. Gazdasági jelentőségük az ország földtani felépítéséhez kapcsolódó jelenlegi és jövőbeni projektek kivitelezésében (pl. megújuló energiaforrások kutatása, nyersanyag-prognózis és -bányászat, mélységi vizek hasznosítása) meghatározó.

A projekt keretében az összes magmintaraktárban őrzött anyag leltára és mintaanyag állapota tételes felülvizsgálatának megkezdése, raktárak infrastruktúra felmérése és a szükséges javítások elvégzése, a magmintaraktárak számítógépes adatbázisának karbantartása szerepelt.

Elért eredmények:

— Infrastruktúra. Szükségessé vált a mintaraktárak infrastruktúrájának rendbetétele és fejlesztése. Ennek keretében részletesen felmértük a pécs-somogyi mintaraktár állapotát, hogy alkalmassá tegyük a terepi munkálatok elvégzésére. A telephelyre 10 db magfeldolgozó asztalt szállítottunk, a magminták és magládák dokumentálásához fényképező inzerálványt készítettünk egyedi tervezés alapján.

— Tételes felülvizsgálat megkezdése. Tizenhat nyári gyakorlatos hallgatót foglalkoztattunk. Munkájuk a következő volt: fúrások minősítése, fotózása, adatbázis kitöltése; megrongálódott fúrómag tároló zsákok átcsomagolása; lista a fúrási zsákok mintáiról; kockaládák ellenőrzése: nyomtatott térképen adatellenőrzés, elektronikus adatbázis ellenőrzés és javítás, mintaállapot minősítése az adatbázisban; megrongálódott ládájú fúrások magláda cseréje; olvashatatlan azonosítók felújítása (festés a magládákra, kockaládákra rögzített cetlik); növényzet irtása a maganyagok között; belső terek rendezése. A maganyag minősítését terepen

végeztük. A web alapú SQL-Server 2008-ra épült alkalmazás segítségével a budapesti telephelyeken több kliens számítógépen párhuzamosan tudunk dolgozni, a terepen az Excel formátumba konvertált adattáblákban dolgoztunk, amelyeket később szinkronizáltunk az MFGI-ben.

— Adatbázis. A mintaraktárakban tárolt anyagok leltár-szerű rögzítésére adatmodellt dolgoztunk ki.

— A projekt feladata volt a múzeumi gyűjteményi anyagok elkülönítése, amelyek az összes mintaraktárban kisebb-nagyobb mennyiségben előfordulnak. Kezelésüket az MFGI Országos Földtani Múzeuma végzi.

Barnaszén előfordulások országos térinformatikai adatbázisának fejlesztése, feltöltése

Témavezető: SCHAREK Péter

Feladat ismertetése: A feladat az Adatkezelés, információszolgáltatás c. MBFH_ELGI_MÁFI témába illeszkedik. 2011-ről 2012. első félévre áthúzódó feladat.

Az előző év alapján folytatjuk az adatgyűjtést a hazai barnaszénlelőhelyek feldolgozásával. Alapelvként fogadjuk el a 2011-es munka során kialakított adatszerkezet megtartását, az új nyersanyag paraméterei miatt szükséges kiegészítéssel.

Elért eredmények: A barnaszén-előfordulások altéma keretében elvégeztük a Borsod–Ózdi-medence lelőhelyei jelentéseinek áttekintését, koordináta és szabad nyersanyagkészletek adatainak kigyűjtését, térinformatikai adatbázisba (ArcGIS) integrálását. 47 terület adatait dolgoztuk fel.

Az MBFH adattári szolgáltatásainak fejlesztése, az adattárba beérkező geofizikai adatszolgáltatás ellenőrzése

Témavezető: VÉRTESY László

Feladat ismertetése: Az adattári metaadatok fejlesztése és a digitális állományok karbantartása.

Az adatszolgáltatók az MBFH elnöke által jóváhagyott adatlapokon adnak minimális információt a leadott adatokról. Jelen projekt keretében elvégezzük a geofizikai munkákra vonatkozó információtartalom kivonatolását és rögzítését egy egységes nyilvántartásban. A munka az adattári anyagok feldolgozásának a teljességre irányuló igényét szolgálja, annak érdekében, hogy ne veszítsünk információt.

Az adattárban több száz digitális adathordozó gyűlt össze. Szükségessé vált egy nyilvántartás elkészítése, amely segíti az egyes állományok megtalálását. Az adatterjesztés könnyítése és adatbiztonság érdekében mentést készítünk az adathordozókról. Jelen munka keretében me-revlemezre írjuk ki a CD, DVD és floppy adathordozók tartalmát.

Elért eredmények: Digitális adathordozók leltára adattári számok szerint.

Adatállományok nyilvántartása.

Külső merevlemez, amelyre 731 db egyedi adathordozók tartalma került átmásolásra.

Az MBFH hatósági feladatainak támogatása jogszabály-előkészítési feladatokban és közreműködés szakvélemények készítésében

Témavezető: SZAMOSFALVI Ágnes

Feladat ismertetése:

A projekt célja az MBFH hatósági munkájának elősegítése jogszabály-előkészítésekben való intézeti közreműködéssel, valamint szakvélemények készítése vállalkozói megkeresésekre. A 2012. év első félévében több jogszabályi előkészítés várható a szén-dioxid föld alatti tárolása, a geotermikus védőidom meghatározása, a bányafelügyelet felé történő adatszolgáltatások, és az ásványi nyersanyagok fajlagos értékét meghatározó kérdésekben.

— Bányatörvény — A CO₂ földalatti tárolásának törvényi szintű szabályozása.

— Bt. Vhr. — A geotermikus védőidom megállapításának szabályozása; A Bányafelügyelet felé történő egyes adatszolgáltatások szabályozásának pontosítása (bányageodéziai mérési adatok, térképek, geofizikai adatok szerkezete, formátuma).

— Az 54/2008-as kormányrendelet (nyersanyagok fajlagos értéke).

Szakvéleményezési feladatok:

— Koncessziós terület kijelölésére érkező/megfogalmazódó javaslatok előzetes szakvéleményezése.

— A bauxit inertté minősítésére vonatkozó elképzelések szakvéleményezése.

— A rudabányai lantanidák kutatási kérelmével kapcsolatos hatósági eljárásban szakvéleményezés.

— Föld alatti kőszén elgázosítás technológiájával kapcsolatos szakvélemény.

— Egyéb megkeresésekre intézeti szakértői hozzájárulás.

Elért eredmények: A projekt a célját megvalósította, a vállalt feladatok teljesítése megtörtént. Intézetük közreműködésével elősegítette az MBFH hatósági munkáját a különböző jogszabály-előkészítésekben, valamint megtörtént a beérkező szakvélemények elkészítése.

EU pályázatok

Transenergy – Szlovénia, Ausztria, Magyarország és Szlovákia határokkal osztott geotermikus erőforrásai

Témavezető: NÁDOR Annamária

Feladat ismertetése: A projekt fő célja a Nyugat-Pannon-medence geotermikus erőforrásaival történő fenntartható gazdálkodás komplex szakmai megalapozása és a döntéshozók, jelen- és jövőbeli hasznosítók, felhasználók, potenciális befektetők számára egy web-alapú, interaktív döntéselőkészítő rendszer kialakítása, amely felhasználóbarát felületeken keresztül mutatja meg a geotermikus rendszerek potenciáljára, terhelhetőségére, érzékenységére és fenntartható hasznosítására vonatkozó információkat a vizsgált határ menti régiókban. A webportálon megjelenő infor-

mációk a jelenlegi hasznosítások széleskörű felmérésén és azok értékelésén, a teljes területe (szuprarégió), illetve 5 kiválasztott határ menti pilot területre készülő földtani, vízföldtani és geotermikus modellek értékelésén alapulnak.

Elért eredmények:

— A szükséges hazai részfejezeteket a jelentés számára elkészítettük, illetve részt vettünk a jelentések összeállításában. <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/results>.

— A magyar fúrások adatait végső ellenőrzés után feltöltöttük a közös adatbázisba, amely alapján interaktív lekérdezhető módon elérhetőek a projekt honlapján.

— Elkészült a teljes területet lefedő szupra-regionális földtani modell, illetve mind az 5 pilot terület földtani modellje, amelyek harmonizált jelkulcs alapján mutatják a fő hidrostratigráfai egységeket határoló felületek mélységét és földtani felépítését, illetve határon átnyúló földtani szelvényeket.

— Elkészült a teljes területet lefedő szupraregionális numerikus vízföldtani modell, amely a porózus, illetve a karsztos-repedezett víztartókra megadja a fő potenciál eloszlásokat, áramlási irányokat, leszívásokat és vízháztartási mérleget, különös tekintettel a határokon átnyúló hatásokra.

— A vonatkozó magyar adatok és modellezési rész-eredmények szolgáltatásával részt vettünk a teljes területet lefedő szupra-regionális geotermikus modell véglegesítésében, amely 16 térképen mélybeli hőmérséklet-eloszlásokat és geotermikus potenciálbecslést jelenít meg (helyben tárolt és korrekcióval figyelembe vett tárolt hőmennyiség különböző egységekre és mélységekre).

— Részt vettünk az elkészült térképeket, szelvényeket és adatbázisokat bemutató interaktív web-portál kialakításában <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/web-map>

— A megvalósíthatósági tanulmányt készítő alvállalkozó számára rendezett formában átadtuk a tanulmányhoz kért projektadatokat.

EuroGeoSource

Témavezető: SCHAREK Péter, OROSZ László

Feladat ismertetése: A 2010 óta futó EuroGeoSource EU Projekt folytatása, melynek keretében feltöltésre kerül a tervezett nyersanyag-adatbázis és kialakul az internetes hozzáférési lehetőség az EU Ásványi Nyersanyagok Tematikus Stratégia alapján.

Elért eredmények: Részt vettünk a munkatervben szereplő bizottsági üléseken és a Rotterdamban tartott nemzetközi workshopon.

Kielégítettük a WP4–WP8 csoportok adatigényét, be dolgoztunk az adatbázis magyar részének kialakításába.

Az MFGI szerverén numerikus és térképi adatokat helyeztünk fel a projektadatbázis részére.

ThermoMap

Témavezető: OROSZ László, JORDÁN Győző

Feladat ismertetése: A projekt elkészíti az átnézeti pán-európai sekély-geotermikus potenciál térkép módszertanát és annak web alkalmazását. Hasonlóan, Magyarországon

két teszterületből az egyikre elkészül a sekély-geotermikus potenciál jellemzése a kidolgozott nemzetközi módszer alapján, mely a talajok üledékföldtani és hidrogeológiai tulajdonságain alapszik.

Elért eredmények:

— Az esedékes magyarországi Projekt Munkatalálkozó meg szerveztük és sikerrel megtartottuk Budapesten.

— Résztvétel nemzetközi konferencián, poszter prezentációval.

— Terepi mintavételezés és mérés végrehajtása a Zalakoppányi Teszterületekre.

— A gyűjtött talajminták geotermikus és talajtani mérésekre kiküldtük az Erlangeni Egyetem laborjába.

— A tervezett geotermikus modellezést elvégeztük a Zalakoppány és Budapest Teszterületekre.

— A talajtani és geotermikus térképek megszerkesztése, digitalizálása GIS rendszerben.

— A térképek nemzetközi GIS web applikációba való szerkesztése és feltöltése elkészült.

PanGeo

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: A projekt célja űrbéli mérések, alkalmazások és eredményeik szolgáltatása az EU országai számára. A PanGeo projekt ingyenes és szabad felhasználású hozzáférést biztosít földtani veszélyforrás információkhoz a GMES (Global Monitoring for Environment and Security) támogatásával a Land Theme's Urban Atlasban felsorolt városokra. Az eredményeket a projekt webalapján megjelenítésben teszi hozzáférhetővé a OneGeology Europe (www.onegeology-europe.eu) rendszeréhez illeszkedő módon.

Elért eredmények: Ebben az évben a mért adatokat átvétele megtörtént, amelyből felépítettük az ARC-GIS téradatrendszert. Összegyűjtöttük a földtani térképi alapadatokat és a felszínmozgásra utaló egyéb adatokat, valamint lejtőkategória térképeket szerkesztettünk mindkét típusú területre.

A területek értelmezése és a poligonok körülhatárolása folyamatban van a Ground stability layer-en.

PLASMON

Témavezető: HEILIG Balázs

Feladat ismertetése: A projekt célja a földi plazmaszféra és a sugárzási övekben zajló, a nagyenergiájú részecskék gyorsításával kapcsolatos folyamatok földi megfigyelése és modellezése. A projekt négy nagy modulból áll. WP1: az elektron-sűrűség megfigyelése VLF whistlerekkel; WP2: a plazmasűrűség megfigyelése ULF erővonal-rezonanciákkal; WP3: a plazmaszféra adatvezérelt, dinamikus modellezése; WP4: a sugárzási övbeli nagyenergiájú részecskék megfigyelése és előfordulásuk modellezése.

Az ELGI elsősorban a WP2-ben érdekelt. A projekt során a legfontosabb feladataink:

— A SEGMA (Univ. of L'Aquila) és az MM100 (ELGI) hálózatok egyesítése EMMA néven.

— Új EMMA állomások telepítése (+ eszközfejlesztés, teszt).

— Folyamatos ULF-észlelés.

— Az erővonal-rezonanciák észlelésére szolgáló módszerek fejlesztése.

— A plazmasűrűség-becslési eljárások fejlesztése.

Elért eredmények: A Lonjsko Polje-i állomást kitélepítettük. Az állomás, egy rövid leállástól eltekintve, működik.

Az FLRID eljárás fejlesztésén dolgoztunk, a feladat befejezése 2013-ban várható.

A témához kapcsolódóan az EGU-n 1 poszter-előadást, az IAGA-n 1 előadást és 3 poszter-előadást tartottunk.

A témában számos cikk kézírata készült el. Két hazai cikk megjelent, 1 nemzetközi konferenciakötet cikke elfogadva, 3 nemzetközi szakkikk jelenleg bírálattal.

DORIS „Ground Deformations Risk Scenarios: an Advanced Assessment”

Témavezető: FÜSI Balázs

Feladat ismertetése: A három éves kutatás célja új távérzékelési-, valamint hagyományos és új földi mérési módszerek együttes alkalmazásával pontosabbá tenni a földcsuszamlások detektálását, térképezését és lehetőség szerint az előrejelzését is. A kidolgozott terven belül mintaterületeket jelölünk ki, figyelembe véve a felszínmozgás kockázatának nagyságát, az érintett terület beépítettségét és az ott élők számát, valamint azt, hogy a kiválasztott területre jellemző földcsuszamlás típusa általánosan jellemző legyen Magyarországon más területein is. A kidolgozásra kerülő munkaterv olyan módszeregyüttes összeállítására irányul, amely segítségével elkészítjük a kiválasztott mintaterületek részletes vizsgálatát is, és amely tartalmazza az eredmények ellenőrzését. A projekt eredményeképpen, nemzetközi szinten ellenőrzött, magyarországi eseteken is igazolt, bizonyított módszertani ajánlást állítunk össze, amely alkalmas a felszínmozgások detektálására, a mozgások nagyságának és veszélyességének jellemzésére, a mozgási folyamat monitorozására, esetleges előrejelzésére.

Elért eredmények: Nagy mennyiségű archív C-sávú SAR űrfelvételek felhasználhatóságának vizsgálata.

A kiválasztott teszt területek és a geo-adatbázis leírása.

Belső oktatás (workshop) szervezése az összes tevékenységgel kapcsolatban.

A műholdas és földi SAR adatok integrált felhasználása folyamatban.

Optikai-VHR és SAR adatok integrálása folyamatos.

Felszínmozgás-esemény térképek (1:5000) elkészültek.

Felszíni deformációk sebességtérképei és idősorai a SAR adatok és földi távérzékelési adatok integrálása alapján.

Interoperabilis téradat interfész prototípusa.

A feldolgozott Föld-megfigyelési adatok összehasonlítása és validálása folyamatos.

Tréning kurzusok a végfelhasználók számára.

USGS

Témavezető: CSONTOS András

Feladat ismertetése: Jelen projekt keretében amerikai, japán, olasz és magyar pulzációs állomások adatainak felhasználásával egy olyan karakterszám (index) kidolgozását tervezzük, amellyel az upstream hullámaktivitás globális szinten jellemezhető. Vizsgáljuk az index- és a napszélparaméterek közötti összefüggéseket. Az eredmények az űridőjárás jellemzéséhez és előrejelzéséhez alapvető információkkal szolgálnak. A projekt keretén belül a magnetométerek kalibrációs eljárásainak hatékonyságát tervezzük tesztelni USGS obszervatóriumok fluxgate és DIDD magnetométer adatainak bevonásával. Új obszervatóriumi eljárásokat dolgozunk ki, és amennyiben lehetséges, a matematikai eszközszerrendés további fejlesztésére törekszünk.

Elért eredmények: Megkeresésünkre a pályázat záró időpontját 2012. december 31-re módosították.

A tervben vállalt feladatainknak eleget tettünk. A USGS (és számos más intézethez tartozó) szakembereivel közös publikációt adtunk be a San Fernando-i workshop kiadványába. KOVÁCS Péter kollégánk látogatást is tett a USGS goldeni központjában. A pályázat lezárása mellett szóba került MFGI és a USGS közötti együttműködési megállapodás megújítása is. Egy USGS tulajdonában lévő DIDD berendezés hőmérséklet tesztje is elkészült.

CGS Europe

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése: CO₂-elhelyezéssel foglalkozó európai kutatói hálózat kialakítása, tudástranszfer és képzés biztosítása. Hazai döntéshozók tájékoztatása, jogszabály-harmonizáció szakmai támogatása.

Elért eredmények: Hazai szén-dioxid elhelyezési jogszabály harmonizációjának folyamatos szakmai támogatása.

— Szén-dioxid elhelyezéssel kapcsolatos tudásbázis kialakításának további építése, különös tekintettel a monitoring és a tároló objektum kiválasztására

— CO₂ elhelyezési tevékenységgel kapcsolatos kockázatfelmérés és kockázatkezelés módszertana.

Geo-DH: A geotermális távfűtő rendszerek elősegítése Európában

Témavezető: NÁDOR Annamária

Feladat ismertetése: A pályázat célja a geotermikus alapú távfűtés terjesztése Európa 14 országában, különös tekintettel a közép-kelet-európai térségre. A célcsoportok széleskörű tájékoztatása (távhő szolgáltatásra alkalmas geotermikus potenciál, távfűtő rendszerek műszaki-technikai jellegei, szabályozási és pénzügyi környezet, a hűtés is magába foglaló kaskád rendszerek teljes körű projekt-menedzsmentje), ajánlások kidolgozása az előbbi témakörökben, komplex tréningek tartása hozzásegítik az országokat a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos Nemzeti Cselekvési Terveikben (NREAP) megfogalmazott célszámok eléréséhez.

Elért eredmények:

— Kérdőívet állítottunk össze a távhő szolgáltatásra alkalmas geotermikus potenciál meghatározásához szükséges információk körének begyűjtéséhez, amelyet kiküldtünk a 14 ország különböző szakmai célcsoportjai számára.

— A „Geothermal Atlas of Europe” alaptérképeit és az érintett országokra vonatkozó térképlapokat beszkeneltük és georeferálva beépítettük egy ArcGIS felületen kialakított web-es térképi rendszerbe, amelybe Európa földtani és vízföldtani térképét, valamint az EGEK 2011-es „Market Report”-ban szereplő geotermikus távfűtési helyeket is beillesztettük. Az egyes tematikák, valamint a begyűjtött információk kombinált értékelésével megkezdődött a potenciális területek lehatárolása

— Nemzeti workshopot rendeztünk, ahol a 69 résztvevő (távfűtést üzemeltetők, hatóságok, önkormányzatok stb.) megismerkedett a projekt célkitűzésével és eddigi eredményeivel, valamint az adminisztratív, szabályozási, pénzügyi és piaci korlátok felmérésére összeállított speciális kérdőív alapján megvitatták a korlátokat.

*Marie Curie NAMs — Víz a földköpeny
névlegesen vízmentes ásványaiban és annak
geofizikai alkalmazási lehetőségei*

Témavezető: KOVÁCS István János

Feladat ismertetése: A Kárpát-Pannon régió alatti litoszféra köpeny és alsó-kéreg xenolitjainak névlegesen vízmentes ásványaiban található víztartalom meghatározása infravörös spektrometria segítségével. Az olivinbe épülő víz diffúziós sebességének vizsgálata abból a célból, hogy megállapíthassuk, hogy a különböző helyettesítési mechanizmusok különböző diffúziós sebességgel rendelkeznek-e, valamint, hogy az olivinben megkötött víztartalom reprezentatív lehet-e a köpenybéli viszonyokra. Az infravörös spektrometria gyakorlati, környezettudományi alkalmazási lehetőségének vizsgálata, különös tekintettel az agyagásványokra. A mélyszerkezet-kutató szeizmikus mérések eredményeinek értelmezése a xenolitok és azok víztartalmának tükrében.

Elért eredmények: EMPA, LA-ICP-MS és EBSD mérések elvégzése a projektben vizsgált xenolitokon külföldi laboratóriumokban, az eredmények rendszerezése. Agyagásványok infravörös vizsgálatának módszertani továbbfejlesztése. Előadások és bemutatók tartása nemzetközi konferenciákon.

Hazai pályázatok

*Dél-afrikai–magyar TéT-pályázat — ULF
hullámok konjugált vizsgálata*

Témavezető: HEILIG Balázs

Feladat ismertetése: Az ultra-alacsonyfrekvenciás (ULF) hullámok a földi magnetoszférában előforduló természetes magneto-hidrodinamikai hullámok. A pulzációk a magnetoszféra diagnosztikájában hasznosíthatók, pl. a Pc3-as pulzá-

ciók felhasználhatóak a mágneses erővonal menti plazmasűrűség becslésére, s nemrég bebizonyosodott, hogy a plazmapauza helyzete időbeli változásának követésére is alkalmasak. Az alacsony szélességeken észlelt Pi2-eseket a mágneses szubviharok kitörése és kiteljesedése legtisztább előjeleként tartják számon, következésképpen, fontos szerepük lehet az űridőjárás előrejelzésében. A projekt az alacsony szélességeken megfigyelt ULF hullámok még nem megfelelően értett aspektusainak kutatását célozza.

Elért eredmények:

— A dél-afrikai SANSÁ-val együttműködésben vizsgáljuk a különböző eredetű pulzációs jelenségek (upstream hullámok, erővonal-rezonanciák, üregrezonanciák) szétválasztására irányuló módszerek fejlesztését.

— Vizsgáljuk a pulzációk észak–déli aszimmetriáját.

— Konferenciákon számos előadás és poszter bemutatása, 3 szakcikk szövegének véglegesítése, cikkek beadása az ULF hullámok konjugált vizsgálata témakörben.

— Együttműködés kiterjesztése a PLASMON EU FP7 pályázat keretében

*Horvát–magyar geomágneses mérések és új
normáltér-modell*

Témavezető: CSONTOS András

Feladat ismertetése: A pályázatban elvégzendő feladatok kettős célt szolgálnak, egyrészt a horvát és magyar hálózati mérések egységesítését, pontosítását, másrészt a két ország területét lefedő regionális geomágneses modell megalkotását. Hordozható variométerek felállításának és használatának elsajátítása a terepi hálózati mérések során. Közös, összehasonlító hálózati mérések határ menti hálózati pontokon. A hálózati mérések során alkalmazott műszerek obszervatóriumi körülmények között történő összemérése a Tihanyi Geofizikai Obszervatóriumban. A két ország területét lefedő geomágneses normáltér modell megalkotása.

Elért eredmények:

Horvátországra, Magyarországra és a környező területekre kiterjedő geomágneses térkép elkészült. Az MFGI és horvát fél által használt DIM és protonprecessziós magnetométerek eredményeit összemértük. Az eredmények a pályázati zárójelentésben találhatók.

*TéT — Levegőben szállított antropogén
szennyezés mágneses tanulmányozása*

Témavezető: MÁRTONNÉ SZALAY Emőke

Feladat ismertetése: A Paleomágneses Laboratórium az utóbbi években a környezetszennyezés és bizonyos mágneses paraméterek kapcsolatával is foglalkozik. A pályázat lehetővé teszi összehasonlító vizsgálatok folytatását magyarországi és szerbiai szálló porokon. Partnereink a Belgrádi Egyetem Bányászati Fakultás Földtani Tanszéke és a Szerb Geodéziai Hatóság.

Elért eredmények: A szerbiai minták szuszceptibilitásmérése és kiértékelése elkészült. Az eredményeket összehasonlítottuk a magyarországi PM10 állomásokon mért

eredményeinkkel. A projektről zárójelentést nyújtottunk be a Magyar Gazdaságfejlesztési Központ Zrt.-nek.

A szerbiai és magyarországi PM10 állomásokról származó filterek mérési eredményei közvetlenül nem hasonlíthatók össze, mert a szerbiai állomások kevesebb levegőt szívnak át, mint a hazaiak, így a szerbiai értékeket a hazai levegő mennyiségére korrigáltuk. Ekkor, hétköznap a győri PM10 állomáson észlelt mágneses szennyezésnek megfelelő volt az érték, de különbség van a szennyezés hétvégi alakulásában. Győrben a kamionstopnak köszönhetően vasárnap lényegesen kisebb a mágneses szennyezés, mint hétköznapokon, míg Szerbiában ilyen csökkenés nem tapasztalható, hiszen ott nincs hétvégi forgalomkorlátozás.

Vietnami–magyar Tét — Földtani és geofizikai feltétel rendszer kidolgozása Vietnam geotermikus potenciál felméréséhez

Témavezető: HÁMORNÉ VIDÓ Mária

Feladat ismertetése: Módszertan kifejlesztése a fiatal üledékekkel feltöltött medencék geotermikus potenciál felméréséhez. Meghatároztuk a feladat programját, a vizsgálandó régiókat és földtani rendszereket, egyezsége jutottunk a vietnami és hazai partnereinkkel, hogy ÉK-Vietnam fiatal üledékekkel feltöltött medencéjét, tektonizáltságát és a fiatal vulkanizmust figyelembe véve potenciálfelemelési módszert, és a projekt végén elsődleges potenciálbecslést adunk meg.

Elért eredmények: A vietnami geotermikus kutatások helyzetéről és az IWE részéről Nguyen Xuan Lam részletesen ismertette Vietnam földtani viszonyait és a felszíni hőforrások alapján valószínűsíthető potenciális területeket.

Összesítettük a szükséges adattípusok listáját, és egyeztetünk azok elérhetőségéről. Véglegesítettük, hogy ÉK-Vietnam területét fogjuk részletesebben vizsgálni. Tájékoztattuk a vietnami partnereket a hazai geotermikus kutatáshoz és hasznosításhoz kapcsolódó jogszabályi háttérrel.

A Vízügyi és Természetvédelmi Intézet (IWE), valamint a Vietnami Földtani és Ásványi Nyersanyag Kutatási Intézetet munkatárainak bemutattunk a magyarországi geotermikus potenciálterületek meghatározásának módszereit és a vietnami kutatási módszerekről, a projekt további irányáról és az eredményekről konzultáltunk. Rögzítettük, hogy a potenciálfelemelést a rendelkezésre álló adatok alapján a Vörös folyó deltájára készítjük el a szénhidrogén és termálvíz kutak adatai és tektonikai kutatások eredményei segítségével.

Megállapodtunk, hogy a potenciálfelemelést a jövő évben a geotermikus kutatáshoz és hasznosításhoz kapcsolódó környezetvédelmi érzékenységi és hatástanulmányok módszertanának kidolgozásával is kiegészítjük.

Mexikói–magyar Tét — Hg és más nehézfémek kimutatása és vizsgálata Mexikóban

Témavezető: SCHAREK Péter

Feladat ismertetése: A munka célja közvetlen szakmai együttműködés a környezetföldtan területén hasznosítva a

mexikói fél talajtani és a magyar fél földtani kutatási tapasztalatait. Közös kongresszusi anyagok és publikációk összeállítása.

Elért eredmények: A Magyar Állami Földtani Intézet 2010. Évi Jelentésben megjelent, a 2010-ben Budapesten tartott mexikói–magyar workshop előadásainak az anyaga.

Év közben 3 mexikói kolléga beutazása és 3 magyar kiutazása valósult meg. Ezek eredményeként workshopot tartottunk Idrijában (Szlovénia) és Queretárobán (Mexikó).

Az idrijai workshop anyaga szlovén kiadásban megjelent. Közös pályázati anyagok összeállítása kezdődött meg, három- és többoldalú EU-projektekben való részvétellel.

Levegőben szállított por integrált mágneses, geokémiai és ásványtani vizsgálata (OTKA)

Témavezető: MÁRTONNÉ SZALAY Emőke

Feladat ismertetése: A Paleomágneses Laboratórium az utóbbi években foglalkozik a környezetszennyezés és bizonyos mágneses paraméterek kapcsolatával is. 2012-ben a győri, veszprémi és miskolci környezetvédelmi állomások által üzemeltetett PM10 szálló por minták és a konzorciumi partner által telepített és üzemeltetett gyűjtőhelyekről származó (szem nagyság szerint frakciókra elkülönített) porminták mágneses szuszceptibilitásának mérését terveztük és a Miskolci Egyetemen, reprezentatív mintákon ásványtani vizsgálatot.

Elért eredmények: A győri, veszprémi és miskolci környezetvédelmi hatóságok által üzemeltetett állomásokról származó PM10 mintákat (9 állomás, 533 minta), Sarród és Dunaújváros állomásokról származó PM2.5 minták (119), a konzorciumi partner által telepített ülepedő por állomásokon gyűjtött 41 minta és a miskolci PM10 állomáson telepített ülepedő por állomás 12 mintájának mágneses szuszceptibilitását mértük meg. Megállapítottuk, hogy Dunaújváros kivételével mindenütt a közlekedés a mágneses szemcséket kibocsátó, évszaktól független szennyező forrás. Telen a fűtés megnöveli a mágneses szennyezést, ami a teljes szuszceptibilitásban jelentkezik, de a tömegszuszceptibilitás ennek ellentmondani látszik. A jelenség oka, hogy a háztartások hagyományos fűtése arányaiban lényegesen több nem mágneses, mint mágneses szemcsét produkál.

Gránátok szétesési reakciójában kialakult szimplektitek képződési mechanizmusa, mikroszerkezet-fejlődése és reakciókészsége (OTKA)

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése: A projekt célja a gránát nyomáscsökkenés hatására bekövetkező bomlásának vizsgálata természetes anyagokon és kísérletileg előállított mintákon, különös tekintettel a szerkezeti kötöttség, illetve „szabad” fluidumok szerepére a reakciómechanizmusban és a mikroszerkezet-fejlődésben. Ennek keretében vizsgáljuk a Bakony–Balaton-felvidék vulkáni terület alsó kéreg eredetű bázisos gránát granulit xenolitjaiban megjelenő „szabad” fluidumok (fluidum- és olvadékszárványok, illetve intersticiális olva-

dékok) és a névlegesen vízmentes ásványokban szerkezetileg kötött víz mennyisége és a gránát nyomáscsökkenés bomlása után kialakuló mikroszerkezetek közötti összefüggést.

Elért eredmények: Szimplektitok leírása, scanning elektronmikroszkóp segítségével.

Gránátok víztartalmának mérése (befejezés), gránát reakciók p-T körülményeinek meghatározása. Modellezés, értelmezés a földtani-tektonikai környezetben.

Ásványok szerkezetébe épülő „víz” kvantitatív infravörös spektrometriai és izotópgeokémiai vizsgálata (OTKA)

Témavezető: KOVÁCS István János

Feladat ismertetése: Az új infravörös mikroszkópiai metodológia és kalibráció lehetővé teszi, hogy az ásványok szerkezetében megkötött „víz” (és más illók szénhidrogének, CO₂ stb.) mennyiségét egyszerűbben, olcsóbban és gyorsabban határozzuk meg. A módszer fejlesztése közben vált nyilvánvalóvá, hogy ahhoz, hogy a különböző laborokban végzett mérések mennyiségi eredményei összehasonlíthatóak és pontosabbak legyenek, egy egységes protokoll kidolgozására van szükség. A protokoll mind a mérések technikai beállítására, mind a spektrumok feldolgozásának módjára vonatkozóan világos útmutatást kíván adni.

Elért eredmények: Kvantitatív infravörös spektrometriai protokoll kidolgozása ásványokra.

Izotópgeokémiai vizsgálatok elvégzése a módszer kimutatási határának megállapítására és annak esetleges javítására a sekély földköpeny már infravörös spektrometriával elemzett névlegesen vízmentes ásványainak felhasználásával.

Spektrális adatbázishoz szükséges spektrumok nyomtatott vagy elektronikus állományainak összegyűjtése.

A csak nyomtatott formában hozzáférhető állományok esetében azok digitalizálása.

Nemlineáris és pulzációs magneto-hidrodinamikai folyamatok vizsgálata Föld körüli térségünkben földi és műholdas mágneses észlelések felhasználásával (OTKA)

Témavezető: KOVÁCS Péter

Feladat ismertetése: A magnetoszféra, a magnetoszféra burok és a napszél fizikai eseményeiben meghatározó szerepet játszó ULF frekvencia-tartományú, Pc3, Pc4 típusú magneto-hidrodinamikai (MHD) hullámjelenségek és nemlineáris MHD turbulens folyamatok előfordulásait tanulmányozzuk a mágneses tér földi idősorai és a földkörüli térség műholdakról származó in-situ regisztrátumai alapján.

Elért eredmények: A napszél-paraméterek változásának függvényében vizsgáltuk a turbulens dinamika intenzitásának változását a lökeshullámfront napfelőli oldalán.

Hullámteleszkóp módszer alkalmazására programot fejlesztettünk, amelynek célja a Cluster műholdak pályája mentén tapasztalható hullámtevékenység monitorozása.

Globális pulzációs indexet definiáltunk a pulzációs aktivitás jellemzésére.

A rendelkezésre álló pénzügyi keret felhasználásának külső korlátozása miatt az OTKA Irodától 1 éves halasztást kértünk, 2013 októberéig.

A talajvíz nagy arzén tartalmának eredete fiatal medencékben (OTKA)

Témavezető: SZÓCS Teodóra

Feladat ismertetése: A felszín alatti vizekben az arzén forrása elméletileg bármely kőzet, üledék lehetne, hiszen a víztározó kőzetek arzéntartalma általában nagyságrenddel meghaladja a bennük tárolt vizek arzénkoncentrációját. A kérdés az, hogy milyen folyamatok játszanak szerepet az arzén üledékekben történő felhalmozódásában, és az ezt követő remobilizációban. Nagy arzénkoncentrációkat detektáltak sekély- és mély felszín alatti vizekben, termálvizekben, tavi üledékek pórusvizeiben, felszíni vizekben és part menti vizekben is.

A hazai arzén-előfordulások elsősorban a süllyedő medenceterületekhez köthetők, ahol az üledékfelhalmozódást viszonylag gyors eltemetődés követi. A remobilizáció a redukció helyi erejétől függ, amelynek döntő motorja a bakteriális tevékenység. E folyamatok jobb megismerését tűzte ki célul a projekt, melynek keretében részletes vízmintavételek és üledék mintavételek történtek. A vízmintavételek keretében arzén speciació és izotóp vizsgálatok is készültek, míg a kőzetanyag arzén- és egyéb nyomelemtartalmát sorozatos kioldások segítségével tártuk fel. A téma szorosan kapcsolódik az intézetben folyó hidrogeológiai és víz-geokémiai értékelések és modellfejlesztések témához.

Elért eredmények: Zárójelentés: Összefoglaló jelentés a nagy arzéntartalmú sekély felszín alatti vizek eredetéről. Hazai folyóiratba benyújtott publikációk.

Orosz–magyar akadémiai bilaterális pályázat

Témavezető: HEILIG Balázs

Feladat ismertetése: Az ultra-alacsonyfrekvenciás hullámok a földi magnetoszférában előforduló természetes magneto-hidrodinamikai hullámok. A pulzációk a magnetoszféra diagnosztikájában hasznosíthatóak, pl. a Pc3-as pulzációk felhasználhatóak a mágneses erővonal menti plazmasűrűség becslésére, s bebizonyosodott, hogy a plazmapauza helyzete időbeli változásának követésére is alkalmasak. Az alacsony szélességeken észlelt Pi2-eseket a mágneses szubviharok kitörése és kiteljesedése legtisztább előjeleként tartják számon, következésképpen, fontos szerepük lehet az úrdíjzás előrejelzésében.

A projekt a pulzációk ionoszférán való áthaladásának vizsgálatát, s általában az ULF jelenségek elméleti és gyakorlati vizsgálatát célozza.

Elért eredmények: A tervezett kutatócsere megvalósult. Kutatási eredmények bemutatása az EGU konferencián (Bécs). ISSI kutatócsoport-pályázat beadása (sikeres).

A MAGYAR FÖLDTANI ÉS GEOFIZIKAI INTÉZET MUNKATÁRSAI 2012-BEN

Az Intézet vezető beosztású munkatársai

Fancsik Tamás Dr.	igazgató
Bencsik János	igazgatóhelyettes
Nádor Annamária Dr.	igazgatóhelyettes (2012. 03. 31-ig)
Dr. Hámorné Vidó Mária Dr.	igazgatóhelyettes
Turczi Gábor Dr.	igazgatóhelyettes (2012. 04. 01-től)
Hegedüs Endre Dr.	főosztályvezető
Horváth Zoltán	főosztályvezető
Kordos László Dr.	osztályvezető (2012. 09. 14-ig)
Kovács István János Dr.	osztályvezető
Kovács Péter Dr.	főosztályvezető
László István	osztályvezető
Lendvay Pál	főosztályvezető
Maros Gyula Dr.	osztályvezető
Orosz László	osztályvezető
Palotás Klára	osztályvezető
Piros Olga Dr.	osztályvezető
Plank Zsuzsanna Dr.	osztályvezető
Szőcs Teodóra Dr.	osztályvezető
TörösEndre Dr.	főosztályvezető
Vatai József	osztályvezető
Véghné Vig Dorottya	titkárságvezető
Vértesy László	főosztályvezető
Vukánné Tolnai Judit	főosztályvezető

Az Intézet munkatársai

Ádámné Incze Szilvia	Don György	Jerabek Csaba
Albert Gáspár Dr.	Erdélyi Nikoletta	Jobbik Anita Dr.
Angyal Jolán	Falus György Dr.	Jordán Győző Dr.
Babinszki Edit Dr.	Fügedi Péter Ubul Dr.	Jordánné Szűcs Andrea
Balázs Regina	Füri Judit Izabella	Juhászné Tóth Zsuzsanna
Banciu Gáborné	Füsi Balázs	Katona Gabriella
Barczikayné Szeiler Rita	Galambos Csilla Dr.	Kercsmár Zsolt Dr.
Bartha András Dr.	Gál Nóra Dr.	Király Edit Dr.
Bátori Miklósné	Gál Nóra Edit Dr.	Kis József
Beke Zsuzsanna	Gáspár Anita	Kis Márta
Bertalan Éva Dr.	Gáspár Emese Szilárda	Kiss István
Besnyi Anikó Mária	Gulácsi Zoltán	Kiss János Dr.
Boda Erika	Gulyás Ágnes	Klement László
Boda Tünde	Gúthy Tibor	Koloszár László Dr.
Branner Lászlóné	Gyalog László Dr.	Kónya Péter Dr.
Bródi Dávid	Gyuricza György Dr.	Koppán András Dr.
Budai Ferenc	Halmi János Dr.	Kovács Attila Csaba
Budai Tamás Dr.	Hartyányi Zita	Kovács Zsolt
Bujdosó Éva Ágnes	Hegyiné Rusznyák Éva	Kozocsay Lajos
Chikán Géza Dr.	Hegymegi Erika	Kutasi Géza
Czira Tamás Dr.	Heilig Balázs	Kuti László Dr.
Csabafi Róbert	Hermann Viktor	Kühne Emőke
Csete Mária	Héjjas János	Laczkóné Őri Gabriella
Csillag Gábor Dr.	Hlogyik Józsefné	Lajtos Sándor
Csontos András Attila	Horváth Zsolt	Lantos András
Deák Zsuzsa Villő	Imre Gábor	Lantos Zoltán Dr.
Demény Krisztina	Jánkfalvi Attila István	Lukácsy József
Detzky Gergely	Jánvári János	Madarasi András
Dégi Júlia Dr.	Jencsel Henrietta	Maugut Vera Dr.

Marincsák Marianna
Markos Gábor
Marsi István Dr.
Mattányi Zsolt
Matyikó Mónika
Máté Dorottya
Merényi László
Muráti Judit
Müller Tamás
Nagy Attila Dr.
Nagy Ferenc
Nagy Péter
Németh András
Németh Lászlóné
Németh Mikós
Novák Brigitta Veronika
Papp Péter
Paszera György
Pataky Péter
Páhy Anna
Pálfi Éva
Pálvölgyi Tamás Dr.
Petrócziné Geze Zsuzsanna
Péterdi Bálint
Plank Zsuzsanna Dr.
Pócsik Attila
Prónay Zsolt Dr.
Püspöki Zoltán László Dr.

Rádi Károly Péter
Redlerné Tátrai Marianna Dr.
Rezessy Attila
Rotárné Szalkai Ágnes
Sánta Mihály
Sári Katalin
Sárkány Lászlóné
Scharek Péter Dr.
Scholtz Péter dr.
Selmeczi Ildikó Dr.
Selmeczi János Pál
Simon Lászlóné
Simó Benedek
Dr. Sonfalviné Szeibert Ildikó
Sőrés László
Szabados László
Szabadosné Sallay Enikő
Szabó Árpádné
Szalai Sára
Szamosfalvi Ágnes
Szegő Éva
Szekér András
Szentpétery Ildikó Dr.
Szerdahelyi András
Sziráki Marianna
Szlepák Tímea
Szurkos Gábor
Taller Gábor

Tamás Gábor
Tanács Gábor László
Thamóné Bozsó Edit Dr.
Tihanyiné Szép Eszter
Tildy Péter
Tóth György
Tóth Izabella
Tóthné Makk Ágnes Dr.
Török Ildikó
Török István
Török Kálmán László Dr.
Törökné Sinka Mariann
Treszné Szabó Margit
Tullner Tibor
Uhrin András
Ujháziné Kerék Barbara Dr.
Vad Altanceceg
Vadász Gergely
Varga Renáta
Vargáné Barna Zsuzsanna
Végh Hajnalka
Viktor Zsuzsanna
Vlasics Péter
Zelei Tamás
Zilahi-Sebess László Dr.
Zsámbok István

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2012. évi publikációs tevékenysége

Nyomtatásban megjelent munkák

- ALBERT G., CSILLAG G., FODOR L., ZENTAI L. 2012: Visualisation of Geological Observations on Web 2.0 Based Maps. — In: ZENTAI, L., REYES-NUNEZ, J (eds): *Maps for the Future: Children, Education and Internet*. Springer, Berlin, (Lecture Notes in Geoinformation and Cartography; Tentative volume 5), pp. 165–178.
- BERTALAN É., VARGÁNÉ BARNA ZS., BARTHA A. 2012: Arany meghatározása spektrokémiai módszerekkel — néhány gyakorlati probléma. — *Mobilitás és környezet: járműipar, energetika és környezetvédelem* konferencia és 55. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés, Veszprém, 2012. július 9–11.
- BODOR, E. R., BARANYI, V. 2012: Palynomorphs of the Normapolles group and related plant mesofossils from the Iharkút vertebrate site, Bakony Mountains (Hungary). — *Central European Geology* 55 (3), pp. 259–292.
- BREZSNYÁNSZKY, K., SCHAREK, P. 2012: Main episodes in UNAM–MÁFI relation and scientific results of the bilateral projects. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010.*, pp. 117–123.
- BRÜSTLE, A.-K., CERNÁK, R., GÁL, N., RMAN, N. 2012: Mineralwässer aus dem Projektgebiet. — In: ATZENHOFFER, B. (ed.): *Transenergy: Thermalwässer zwischen Alpen und Karpaten. Persektiven nachhaltiger hydrothormaler Nutzungen im internationalen Kontext. Tagungsband Öffentliches Symposium und Exkursion, Central Europe Programme, Wien, 7–8/09/2012*. Geologischen Bundesanstalt, Wien, (*Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 92.), pp. 70–87.
- BUDAI T., HAAS J., PIROS O. 2012: A Pilis-vonulat triász képződményeinek földtani kutatása — beszámoló a 68224 számú OTKA projekt eredményeiről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010.*, pp. 55–62.
- BUDAI, T., HAAS, J., RAUCSIK, B. 2012: Climatic controls on sedimentary environments in the Triassic of the Transdanubian Range (Western Hungary). — *29th IAS Meeting of Sedimentology, 10–13/09/2012, Schlading, Austria*, p. 481.
- CHIKÁN, G., SZENTPÉTERY, I., NAGY, SZ., KERÉK, B., SELMECZI I., CSILLAG, G. 2012: Geoheritage in Hungary — present and future. — *European Geologists, Journal of the European Federation of Geologists* 34, pp. 19–22. <http://www.eurogeologists.eu/index.php?page=841>
- COLLIER, A., LICHTENBERGER, J., CLILVERD, M., JORGENSEN, A., RODGER, C. J., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R., RAITA, T., REDA, J. 2012: PLASMON: Progress During the First Year (poster). *39th COSPAR Scientific Assembly, 14–22/07/2012, Mysore, India, Abstracts*. <https://www.cospar-assembly.org/abstractcd/COSPAR-12/abstracts/C5.1-0060-12.pdf>
- CSAPÓ G., KOPPÁN A. 2013: The results and works of the latest adjustment of Hungarian Gravimetric Network (MGH-2010). — *Acta Geodaetica Geophysica Hungarica* (DOI) 10.1007/s40328-012-0001-5.
- CSERKÉSZ-NAGY, Á., THAMÓ-BOZSÓ, E., TÓTH, T., SZTANÓ, O. 2012: Reconstruction of a Pleistocene meandering river in East Hungary by VHR seismic images, and its climatic implications. — *Geomorphology* 153–154, pp. 205–218.
- CSICSÁK J., ORSZÁG J., CSURGÓ G., ROTÁRNÉ SZALKAI Á., SZŐCS T., KORPAI F. 2012: Bábaapáti vízföldtani monitoring mérések eredményei. A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (NRHT) első két kamrája kialakításának földtudományi, bányászati és technológiai eredményei. — *MTA Pécsi Akadémiai Bizottság előadói napja. Pécs, 2012.* — Molnár Nyomda és Kiadó Kft. pp. 40–45.
- CSONTOS A. 2012: Methods for measuring the gradient of the magnetic field using standard observatory instrumentation. — *XVth IAGA Workshop On Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando, Cádiz, Spain, 4–14/06/2012. Abstract volume.* — *Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando Boletín* 2/2012, p. 23.
- CSONTOS A., SUGAR, D., BRKIĆ, M., KOVÁCS, P., HEGYMEGI, L. 2012: How to control a temporary DIDD based observatory in the field? — *5th European MagNetE Workshop, Rome, 9–11/05/2011.* — *Annals of Geophysics* 55 (6), pp. 1085–1094.
- DE CARITAT, P., REIMANN, C., the EuroGeoSurveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) et al. 2012: Comparing results from two continental geochemical surveys to world soil composition and deriving Predicted Empirical Global Soil (PEGS2) reference values. — *Earth and Planetary Science Letters* 319–320 (15), pp. 269–276.
- DEMETRIADES, A., REIMANN, C., BIRKE M., the EuroGeoSurveys Geochemistry EGG Team (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: European Ground Water Geochemistry Using Bottled Water as a Sampling Medium. — In: QUERCIA, F. NF., VIDOJEVIC, D. (eds): *Clean Soil and Safe Water*. NATO Science for Peace and Security. Series C: Environmental Security Chapter 10. pp. 115–139. DOI 10.1007/978-94-007-2240-8_10
- DOBOSI G., POLGÁRI M., SIPOS P., TÖRÖK K., BARTHA A., FÜGEDI U., JORDÁN GY. 2012: A Föld ritkaföldfém-lelőhelyei és a hazai lehetőségek vizsgálata. — *Bányászati és Kohászati Lapok. Bányászat* 145 (2) pp. 8–16.
- FÁBIAN, K., REIMANN, C., and the Gemas project Team (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: The magnetic susceptibility of European agricultural soils. — *European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 22–27/04/2012.* — *Geophysical Research Abstracts* vol. 14., EGU2012-12120-1 <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-7159.pdf>
- FÜGEDI U., KERÉK B., VATAI J. 2012: A bór Magyarország felszíni-felszínközeli üledékeiben. — „A bór bio- és környezetgeokémiája” ankét, MTA Környezetgeokémiai albizottsága, Budapest, MTA Kutatóház, 05/12/2012., pp. 2–3.
- FÜGEDI U., KERÉK B., VATAI J. 2012: Geochemical regions in Hungary — rich in, luck of? — *TEFC 2012: 4th International Symposium on Trace Elements in the Food Chain. Friends or Foes? Szent István University, Visegrád, Hungary, 15–17/11/2012.* p. 17.
- FÜGEDI U., KUTI L., MÜLLER T. 2012: Nikkel és kobalt Magyarország felszíni és felszínközeli üledékeiben. — *A nikkel és a kobalt környezetgeokémiája. MTA környezetgeokémiai albizottságának előadóülése, Budapest, MTA Kutatóház, 14/05/2012.* p. 1.
- FÜGEDI, U., KUTI, L., VATAI, J., MÜLLER, T., SELMECZI, I., KERÉK, B. 2012: No Unique Background in Geochemistry. — *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 7 (4), pp. 89–96. <http://www.ubm.ro/sites/CJEES/viewTopic.php?topicId=272>
- GÁL N., ROTÁRNÉ SZALKAI Á., NÁDOR A. 2012: A Dunántúli-középhegység karsztvízrendszere. — In: BOTTLIK, F., CERNÁK,

- R (eds): *Termálvizek az Alpok és a Kárpátok ölelésében. Kirándulásvezető*. Bratislava. pp. 25–27.
- GALOVIC, L., WACHA, L., KOLOSZAR, L., CHIKAN, G., MAGYARI, A., MARSI, I., FRECHEN, M. 2012: Upper & Middle Pleistocene Loess Records in Šarengrad Sections. — *International conference on loess research, Tribute to Edward Derbyshire, ED@80s: Loess in China & Europe*. Novi Sad, Srbija, 27–30/09/2012, D@80s, Abstract book.
- GYALOG L., FÜRI J., GULÁCSI Z., MAROS GY. 2012: A kamrák földtani dokumentálása. A Nemzeti Radióaktív Hulladék-Tároló (NRHT) első két kamrája kialakításának földtudományi, bányászati és technológiai eredményei. — *MTA Pécsi Akadémiai Bizottság X. sz. Föld- és Környezettudományok Szakbizottság Földtani és Bányászati Munkabizottság előadói napja, Pécs, 13/06/2012*. pp. 119–122.
- HAAS, J., BUDAI, T. 2012: Tectonic, eustatic and climatic control on Dachstein platform development in the Transdanubian Range, Hungary. — *29th IAS Meeting of Sedimentology, 10–13/09/2012, Schlading, Austria*, p. 110.
- HAAS, J., BUDAI, T., RAUCSIK, B. 2012: Climatic controls on sedimentary environments in the Triassic of the Transdanubian Range (Western Hungary). — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 353–355 (1), pp. 31–44.
- HAAS, J., GYÖRI, O., BUDAI, T., KELE, S. 2012: Multiphase partial dolomitization of Carnian reef limestones in the southwestern part of the Transdanubian Range, Hungary. — *29th IAS Meeting of Sedimentology, 10–13/09/2012, Schlading, Austria*, p. 310.
- HEGYMEGI, L., CSONTOS, A., HEILIG, B. 2012: Results of the Development of Automatic Baseline Controlling DIDD (ABCD) Magnetometer. — *XVth IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando, Cádiz, Spain, 4–14/06/2012. Abstract volume. — Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando Boletín 2012*, p. 5.
- HEILIG, B. 2012: Determining the orthogonality error of coil systems by means of a scalar magnetometer: application to delta inclination-delta declination (dIdD) magnetometers. — *Measurement Science and Technology* 23, 37001, doi:10.1088/0957-0233/23/3/037001.
- HEILIG, B. 2012: *High density contrast of medium scale field aligned currents near the plasmapause observed by CHAMP at LEO*. — South African National Space Agency (SANSA) Space Sciences Division, Hermanus, South Africa (24 January 2012)
- HEILIG, B., CSONTOS, A., GOUWS, D. 2012: Measuring the Orthogonality of Coil Systems by Means of a Total Field Magnetometer. — *XVth IAGA Workshop On Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando (Cádiz), Spain, 4–14/06/2012, Abstract Volume* 24.
- HEILIG B., KOVÁCS P., CSONTOS A. 2012: A földmágneses észlelések szerepe az űrkutatásban. — *Magyar Tudomány* 173 (12), pp. 1435–1442.
- HEILIG, B., PILIPENKO, V., SUTCLIFFE, P. 2012: Interhemispheric asymmetry of the amplitudes of Pc3 geomagnetic pulsations. — *EGU General Assembly, Vienna, 23 April, 2012 Geophysical Research Abstracts* 14, EGU2012-10341, 2012
- HEILIG, B., M. VELLANTE, J. REDA, T. RAITA, P. SUTCLIFFE, L. MERÉNYI, A. CSONTOS, P. KOVÁCS 2012: PLASMON EMMa for Near Real Time Monitoring of the Plasmasphere. — *XVth IAGA Workshop On Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando (Cádiz), Spain, 4/06/2012 Abstract Volume Royal Institute and Observatory of the Spanish Navy, San Fernando, Cádiz, Spain*, 63. p.
- HERNANDEZ SILVA, G., GARCÍA MARTINEZ, R., SOLÍS VALDEZ, S., MARTÍNEZ TRINIDAD, S., MERCADO SOTELO, I., RAMÍREZ ISLAS, M., SCHAREK, P., SOLORIO MUNGUÍA, G. 2012: Presencia del Hg total en una relación suelo-planta-atmósfera al sur de la Sierra Gorda de Querétaro, México. — *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 15 (1) pp. 5–15.
- HORVÁTH, Z., MINDSZENTY, A., TEREL, GY. 2012: Az Árpád-kori Kána falu objektumaiban talált közettípusok és azok lehetséges származási helyei. — In: PETKES Zs. (szerk.): *Hadak útján XX. Népvándorlások Fialat Kutatóinak XX. összejövetelének konferenciakötete, Budapest–Szigethalom, 2010. október 28–30.*, pp. 313–326.
- HORVÁTH Z., KÁRPÁTI Z., KROLOPP E., GULYÁS-KIS Cs., MEDZIHRADSKY Zs., TÓTH B. 2012: Környezetváltozások és az urbanizáció kapcsolata üledékföldtani, talajtani, malakológiai és pollenanalitikai vizsgálatok alapján (Pécs–Búza tér). — In: KREITER A., PETŐ Á., TUGYA B. (szerk.) *Környezet – Ember – Kultúra: A természettudományok és a régészet párbeszéde*. Magyar Nemzeti Múzeum Nemzeti Örökségvédelmi Központ 2010. október 6–8-án megrendezett konferenciájának tanulmánykötete, Budapest, pp. 73–82.
- HORVÁTH, Z., THURY L., PELIKÁN P., KÁRPÁTI, J., BERTALAN É., KOVÁCS I., SZENTPÉTERY I., DOMONKOS M. 2012: Az egeri Líceum építése (1765–1785) során részben elbontott Árpád-kori település környezeti rekonstrukciója földtani, talajtani, paleobotanikai és régészeti adatok alapján. — *Talajtani Vándorgyűlés, 2012. augusztus 23–25, Eger (Abstract kötet)*, pp. 46–47.
- JORGENSEN, A., LICHTENBERGER, J., DUFFY, J., FRIEDEL, R., CLIVERD, M., HEILIG, B., VELLANTE, M., MANNINEN, Y., RODGER, C. J., COLLIER, A., REDA, J., HOLZWORTH, R., OBER, D. M., BOUDOURIDIS, A., ZESTA, E., CHI, P. J., HOLZWORTH, R. 2012: Evaluating the Accuracy of Plasmasphere Data Assimilation from Ground-Based Observations (poster). — *Abstract SM23C-2328 presented at 2012 Fall Meeting, AGU, San Francisco, CA, 3–7/12/2012*. <http://fallmeeting.agu.org/2012/eposters/eposter/sm23c-2328/>
- JORGENSEN, A., LICHTENBERGER, J., OBER, D., BOUDOURIDIS, A., ZESTA, E., RIDLEY, A., DODGER, A., MOLDWIN, M., FRIEDEL, R., CLIVERD, M., HEILIG, B., VELLANTE, M., MANNINEN, Y., RODGER, C. J., COLLIER, C., REDA, J., HOLZWORTH, R. 2012: Comparing Electric Field Models through Data Assimilation of Plasma Density Measurements Into the Dynamic Global Core Plasma Model. — *39th COSPAR Scientific Assembly, 14–22/07/2012, Mysore, India., Abstracts*, <https://www.cospar-assembly.org/abstractcd/COSPAR-12/abstracts/C5.1-0012-12.pdf>
- KALMÁR J., FÜGEDI U., DOROTAN D. 2012: Geokémiai háttérértékek a Lápos-folyó vízgyűjtőjében, Erzsébetbánya (Baiu) térségében. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012*, pp. 173–177.
- KALMÁR J., KUTI L., POCSAI T. 2012: A ceglédberceli útbévágás kvarter üledékeinek ásványtani, üledékföldtani és ökoszisztémái vizsgálata. — *Földtani Közlemények* 142 (3), pp. 269–286.
- KÁRMÁN K., JORDÁN GY., BEREZ T., FÓRIZS I., DEÁK J., SZABÓ Cs., BÁLINT G. 2012: A Duna-víz oxigénizotópos összetételének változásai és okai az 1997 és 2002 időszakban. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012*, pp. 178–180.

- KÁNTOR T., KIRÁLY E., BERTALAN É., BARTHA A. 2012: Gas-flow optimization studies on brass samples using closed and open types of laser ablation cells in inductively coupled plasma mass spectrometry. — *Spectrochimica Acta B* 68, pp. 46–57. doi:10.1016/j.sab.2012.01.012
- KERCSEMÁR Zs. 2012: Cicahomok, középső-eocén rétegsor, Szépvízér. — In: GYÓRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *II. Összegyetemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1, Kirándulásvezető*, pp. 11–12.
- KERCSEMÁR Zs. 2012: Eocén medencefejlődés és üledékképződés a Vértess hegységben. — In: GYÓRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *II. Összegyetemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1, Kirándulásvezető*, pp. 6–8.
- KERCSEMÁR Zs. 2012: Gánt, Bagoly-hegy középső-eocén rétegsora. — In: GYÓRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *Kirándulásvezető, II. Összegyetemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1*, pp. 18–19.
- KERCSEMÁR Zs. 2012: A „henger alakú kőzetminták”-tól az Országos Magminta Gyűjteményig és tovább — A Magyar Állami Földtani Intézet fűrészi magminta-gyűjteményének kutatástörténeti jelentősége. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010*, pp. 71–81.
- KERCSEMÁR Zs. 2012: Hosszú-hegy, Szőci Mészke Formáció. — In: GYÓRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *Kirándulásvezető, II. Összegyetemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1*, pp. 12–14.
- KERCSEMÁR Zs. 2012: Az Országos Magminta Gyűjtemény, „Milliárdos értékek” az iparban, felbecsülhetetlen értékek a tudományban, 1989–2011 — In: GYÓRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *Kirándulásvezető, II. Összegyetemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1*, pp. 9–11.
- KERCSEMÁR Zs., LESS GY. 2012: A bázis-hegyi korallárok — egy ismét meglett középső-eocén földtani alapszelvény. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012*, pp. 233–234.
- KERCSEMÁR Zs., MAGYARI Á., NÁDOR A., UNGER Z., THAMÓ-BOZSÓ E. 2012: Tectonic control on changes in older Quaternary sediment supply in the Körös sub-basin, and neotectonic movements in the eastern part of Great Hungarian Plain — relationship of the plate tectonics and environmental change, short review. — *International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint, 26–27 March 2012, Sopron*, https://bismarck.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/palyazat/tamop421b/IntConference/Papers/Articles/PDF/KercsmarEtAl_TectonicControlOnChangesInOlderQuaternarySedimentSupplyInTheKorosSubbasinAndNeotectonicMovementsInTheEasternPartOfGreatHungarianPlainRelationshipOfThePlateTectonicsAndEnvironmentalChange.pdf
- KERÉK, B., FÜGEDI, U., KUTI, L. 2012: Geochemical determination of water quality categories. — *Sino-European Symposium on Environment and Health (SESEH 2012), Galway, Book of abstracts*, p. 40.
- KIRÁLY Cs., BERTA M., SZAMOSFALVI Á., FALUS Gy., SZABÓ Cs. 2012: An “inverse CCS site” in NW Hungary — Geology and modeling. — *Abstract of 3th EAGE CO₂ Geological Storage Workshop Edinburgh*.
- KIRÁLY Cs., BERTA M., SZAMOSFALVI Á., FALUS Gy., SZABÓ Cs. 2012: A natural site for CO₂ storage in the Little Hungarian Plain (western Hungary). — *Abstract of EGU General Assembly 2012, Bécs, Vol. 14, EGU2012-12814*.
- KIS, M., DETZKY, G., KOPPÁN, A. 2012: 3D FE modelling of gravity-driven rock-deformation field, cavity effect, and sensitivity of extensometric measurement systems. — *Extended Abstracts of 4th Croatian–Hungarian and 15th Hungarian Geomathematical Congress*, 8 p.
- KIS, M., DETZKY, G., KOPPÁN, A. 2012: 3D Finite Element Modelling for the investigation of the cavity effect in extensometric rock-deformation measurements. — *Abstract of EGU General Assembly 2012, Vienna, EGU2012-9671 (GD 8.5)*
- KISS J. 2012: A Kárpát-Pannon Régió Bouguer-anomália térképének frekvenciatarománybeli vizsgálata és értelmezése. — *Magyar Geofizika* 53 (4), pp. 236–257.
- KISS J., MADARASI A. 2012: A PGT–1 szelvény komplex geofizikai vizsgálata (nem szeizmikus szemmel). — *Magyar Geofizika* 53 (1), pp. 29–54.
- KÓNYA, P., SZAKÁLL, S., BARTHA, A. 2012: Mineralogical and geochemical study of alteration haloes in basalts of the Bakony–Balaton Highland Volcanic Field, Hungary. — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012*. — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 73.
- KOVÁCS, I., GREEN, D., ROSENTHAL, A., HERMANN, J., O’NEILL, H. ST. C., HIBBERSON, W. O., UDVARDI, B. 2012: An experimental study of water in nominally anhydrous minerals in the upper mantle near the water saturated solidus. — *Journal of Petrology* 53 (10), pp. 2067–2093.
- KOVÁCS, I., FALUS, Gy., SZABÓ, Cs., PINTÉR, Zs., MIHÁLY, J., NÉMETH, Cs., BERKESI, M., VÖLGYESI, P. 2012: Tracing the fossil lithosphere–asthenosphere boundary beneath the Carpathian–Pannonian region. — *European Mineralogical Conference, (EMC), Frankfurt/Main, Germany, 2–6/09/2012. Vol. 1, EMC2012-665-1*. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EMC2012/EMC2012-665-1.pdf>
- KOVÁCS, I., FALUS, Gy., STUART, G., HIDAS, K., SZABÓ, Cs., FLOWER, M. F. J., HEGEDŰS, E., POSGAY, K., ZILAHÍ-SEBESS, L. 2012: Seismic anisotropy and deformation patterns in upper mantle xenoliths from the central Carpathian–Pannonian region: Asthenospheric flow as a driving force for Cenozoic extension and extrusion? — *Tectonophysics* 514–517, pp. 168–179.
- KOVÁCS, P., VADÁSZ, G., HEILIG, B. 2012: Intermittent plasma fluctuation in the terrestrial foreshock. — *Abstract, EGU General Assembly, Vienna, 23 April, 2012, Geophysical Research Abstracts* 14, EGU2012-13231.
- KOVÁCS, P., CSONTOS, A., HEILIG, B., KOPPÁN, A. 2012: Hungarian repeat station survey, 2010. — *5th European MagNetE Workshop, Rome, 9–11/05/2011. Annals of Geophysics* 55 (6), pp. 1113–1119.
- KOVÁCS, P., VADÁSZ, G., HEILIG, B., CSONTOS, A. 2012: Study of small-amplitude intermittent fluctuations in the terrestrial foreshock. Poster ea. — *AGU Fall Meeting, San Francisco, 3–7/12/2012*.
- KOVÁCS P., CSONTOS A., HEILIG B., HEGYMEGI L., MERÉNYI L., VADÁSZ G., KOPPÁN A. 2012: Földmágnesség: a Tihanyi Geofizikai Obszervatórium. — *Magyar Geofizika* 53 (3), pp. 191–203.

- KOVÁCS-PÁLFFY, P., KÓNYA, P., FÖLDVÁRI, M., THAMÓ-BOZSÓ, E., SZEGŐ, É., ZELENA, T., PÉCSKAY, Z. 2012: Bentonite occurrences in the Budatétény–Sóskút region (Central Hungary). — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012.* — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 74.
- KOVÁCS-PÁLFFY, P., KÓNYA, P., FÖLDVÁRI, M., THAMÓ-BOZSÓ, E., SZEGŐ, É., ZELENA, T., PÉCSKAY, Z. 2012: A Tétényi-fennsík szarmata bentonitosodott riolituffa lelőhelyei (Magyarország). — *XIV. Székelyföldi Geológus Találkozó, 2012. október 19–21. Marosvásárhely*, pp. 15–17.
- LICHTENBERGER J., CLILVERD, M. A., HEILIG, B., VELLANTE, M., MANNINEN, J., RODGER, C. J., COLLIER, A. B., JØRGENSEN, A., REDA, J., HOLZWORTH, R. H., FRIEDEL, R. 2012: First results on plasmasphere in PLASMON project. — *Journal of Space Weather and Space Climate*.
- LICHTENBERGER J., CLILVERD, M. A., HEILIG, B., VELLANTE, M., MANNINEN, J., RODGER, C. J., COLLIER, A. B., JØRGENSEN, A., REDA, J., HOLZWORTH, R. H., FRIEDEL, R. 2012: Data assimilative Modelling of Plasmasphere and Space Weather Events in the PLASMON Project (poster), Ninth European Space Weather Week, Brussels, Belgium (5–9/11/2012).
- LICHTENBERGER, J., COLLIER, A. B., CLILVERD, M., JØRGENSEN, A., RODGER, C., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R. H., MANNINEN, J., REDA, J. 2012: PLASMON: Progress in Characterising the Plasmasphere. — *EGU General Assembly, Vienna, 26/04/2012 (poster), Geophysical Research Abstracts* 14, EGU2012-8106.
- LICHTENBERGER, J., COLLIER, A. B., CLILVERD, M., JØRGENSEN, A., RODGER, C., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R. H., MANNINEN, J., REDA, J. 2012: PLASMON: Progress in Characterising the Plasmasphere. — *XVth IAGA Workshop On Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando (Cádiz), Spain, 4–14/06/2012, Abstract volume* 72, Royal Institute and Observatory of the Spanish Navy, San Fernando, Cádiz, Spain.
- LICHTENBERGER, J., COLLIER, A. B., CLILVERD, M., JØRGENSEN, A., RODGER, C., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R. H., MANNINEN, J., REDA, J. 2012: PLASMON: Progress in characterising the Plasmasphere (poster). — *GEM (Geospace Environment Modeling) Summer Workshop, Snowmass, USA, 17–22/06/2012*.
- LICHTENBERGER, J., COLLIER, A. B., CLILVERD, M., JØRGENSEN, A., RODGER, C., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R. H., MANNINEN, J., REDA, J. 2012: PLASMON: Progress in Characterising the Plasmasphere, (poster). — *5th VERSIM Workshop 3–6/09/2012 Program and Abstracts*, p. 50.
- MAGYARI Á., MARS I., THAMÓ-BOZSÓ E. 2012: Késő-pleisztocén neotektonikai és paleoszeizmológiai tevékenységek nyomai a Duna-völgy középső részén. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012. Poszter*, p. 235.
- MAGYARI Á., MARS I., MAJERCSIK CS., THAMÓ-BOZSÓ E. 2012: Késő-negyedidőszaki paleomorfológiai és neotektonikai megfigyelések a Zagyva-völgy felső részén. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012. Poszter*, p. 236.
- MAGYARI, E.K., DEMÉNY, A., BUCZKÓ, K., KERN, Z., VENNEMAN, T., FÓRIZS, I., VINCE, I., BRAUN, M., KOVÁCS, I., UDVARDI, B., VERES, D. 2012: A 13,600-year diatom oxygen isotope record from the South Carpathians (Romania): Reflection of winter conditions and possible links with North Atlantic circulation changes. — *Quaternary International* 14 p., doi:10.1016/j.quaint.2012.05.042
- MALIK, P., BREZSNYÁNSZKY, K., GAÁL, G., SZÓCS, T., TÓTH, GY., BARTHA, A., HAVAS, G., KORDIK, J., MICHALCO, J., BODIŠ, D., ŠVASTA, J., SLANINKA, I., LEVEINEN, J., KAJA, J., GONDÁR-SÓREGI, K., GONDÁR, K., KUN, E., PETHŐ, S., ÁCS, V. 2012: Evaluation of the Environmental State of Hungarian–Slovakian Transboundary Groundwater Bodies within the “ENWAT” EU Project. — In: NAŁEJCZ, T. (ed.): *Transboundary Aquifers in the Eastern Borders of The European Union, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Springer Science, Business Media B.V. 2012.*, pp. 149–162.
- MAROS, GY., ALBERT, G., BARCZIKAYNÉ SZEILER, R., FODOR, L., GYALOG, L., JOCHA-EDELÉNYI, E., KERCSMÁR, ZS., MAGYARI, Á., MAIGUT, V., NÁDOR, A., OROSZ, L., PALOTÁS, K., SELMECZI, I., UHRIN, A., VIKOR, ZS., ATZENHOFER B., BERKA, R., BOTTIG, M., BRÜSTLE, A., HÖRFARTER, C., SCHUBERT, G., WEILBOLD, J., BARÁTH, I., FORDINÁL, K., KRONOME, B., MAGLAY, J., NAGY, A., JELEN, B., LAPANJE, A., RIFELJ, H., RIŽNAR, I., TRAJANOVA, M. 2012: Summary report of geological models. — *Trans-energy, Transboundary Geothermal Energy Resources of Slovenia*. <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/>
- MARS I. 2012: Dávaványa környéke földtani felépítése és talajai. — In: NÉMETH CS. (szerk.) *Dávaványa története*. Papp Tibor, Dávaványa, pp. 10–29.
- MARS I., ZILAHY-SEBESS L., MAGYARI Á. 2012: Délkelet-dunántúli lösz rétegsorok terepi, mélyfúrás-geofizikai és laboratóriumi jellemzőinek párhuzamosítása és értékelése. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012*, p. 237.
- MARS I., SELMECZI, I., KOLOSZÁR, L., VATAI, J., SZENTPÉTERY, I. 2012: Geological mapping and environmental analyses in the vicinity of the damaged red sludge reservoir at Kolontár. — *Central European Geology* 55 (3), pp. 307–328.
- MARTINEZ-TRINIDAD, S., HERNÁNDEZ-SILVA, G., SOLÍS-VALDEZ, S., SCHAREK, P. 2012: Data of total mercury content in soils and plants in San Joaquin, Querétaro, Mexico – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése a 2010. évről*, pp. 141–147.
- MÁRTON, E. 2012: Co-ordinated CCW rotation of the Central and Outer Western Carpathians: reliability, precision of the paleomagnetic results and their role in dating the rotation. — In: JÓZSA, S., REHÁKOVÁ, D., VOJTKO, R. (eds): *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference 2012, Bratislava, 6–7/12/2012. Abstract Book.*, p. 29.
- MÁRTON, E., BUBIK, M., KREJCI, O., STEININGER, F., BADURA, J., TOMANOVÁ-PETROVÁ, P., MARCH, K., TOKARSKI, A. K. 2012: Paleomagnetic indication for possible CCW rotation of the Bohemian Massif with respect of the rest of stable Europe during Miocene. — *CETeG 2012. 10th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups. 2–5/05/2012. Zemplínska Štrava – Medvedia hora, Slovak Republic.* — *Mineralia Slovaca* 44 (1), p. 96.
- MÁRTON, E., ČOSOVIĆ, V., MORO, A. 2012: New stepping stones in the systematic paleomagnetic study of the Adriatic–Dinaric carbonate platform: Dugi otok and Vis islands. — *13th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism. 17–23/06/2012. Zvolen, Slovakia.* — *Contributions to Geophysics and Geodesy, special issue* 2012, pp. 78–80.

- MÁRTON, E., ČOSOVIĆ, V., ZAMPIERI, D. 2012: The Northern segment of the External Dinarides (Croatia) in relation to stable Adria: paleomagnetic constraints. — *European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 22–27/04/2012*. — *Geophysical Research Abstracts* vol. 14., EGU2012-12120-1 <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-7888>
- MÁRTON, E., DOMJÁN, A., LAUTNER, P., SZENTMARJAY, T., URAM, J., TÓTH, I. 2012: Magnetic monitoring of long-term PM10 records from stations of different environments and sources of pollution in Hungary. — *13th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism, Zvolen, Slovakia, 17–23/06/2012*. — *Contributions to Geophysics and Geodesy, special issue 2012*, pp. 81–82.
- MÁRTON, E., GRABOWSKI, J., PLAŠIENKA, D., KROBICKI, M., TÚNYI, I., HAAS, J., PETHE, M. 2012: Paleomagnetism of the Late Cretaceous red marls from the Pieniny Klippen Belt: Tectonic implications. — *CETeG 2012. 10th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups. 2–5 May, 2012. Zemplínska Šírava – Medvedia hora, Slovak Republic* — *Mineralia Slovaca* 44 (1), p. 97.
- MÁRTON, E., LESIĆ, V., CVETKOV, V. 2012: First magnetic measurements on PM10 filters from two stations in Serbia and comparison of the results with those from nine Hungarian stations. — In: KOMATINA-PETROVIĆ, S. (ed.): *Proceedings, Geosciences and Environment, The 3rd International Professional Conference. Association of Geophysicists and Environmentalists of Serbia (AGES), Beograd.*, pp. 76–79.
- MÁRTON, E., SIPOS, P., NÉMETH, T., KOVÁCSNÉ KIS, V., MAY, Z. 2012: Urban dust settled at different sides and levels of a High Building next to a major road in Budapest: Integrated Magnetic, Mineralogical and Geochemical Study. — *European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 22–27/04/2012*. — *Geophysical Research Abstracts* vol. 14., EGU2012-12120-1 <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-8035>.
- MÁRTON, E., SIPOS, P., ZAJZON, N., SZENTMARJAY, T., LAUTNER, P., PETHE, M. 2012: Magnetic monitoring, geochemical and mineralogical analysis of settled dust from North and Central Transdanubia, Hungary. — *Central European Geology* 55 (4), pp. 347–364.
- MÁRTON, E., TOMLJENOVIĆ, B., PAVELIĆ, D., PETHE, M., JELEN, B. 2012: Magnetic fabric of Late Miocene clay-rich sediments from the southern Pannonian basin. — *International Journal of Earth Sciences* 101, pp. 879–888.
- MÁRTON, E., ZAJZON, N., SIPOS, P., URAM, J. 2012: The significance of magnetic methods in tracking pollution sources in a Hungarian industrial town. — *3th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism, Zvolen, Slovakia, 17–23/06/2012*. — *Contributions to Geophysics and Geodesy, special issue 2012*, p. 83.
- NÁDOR, A. 2012: Cross-border geothermal — Pan European Networks. — *Government* 4, pp. 62–63.
- NÁDOR, A. 2012: (Re)Search for common Geothermal Energy in Central Europe — TRANSENERGY. — *EuroGeoSurvey 2011 Annual Report*, www.eurogeosurveys.org, pp. 116–117
- NÁDOR, A., LAPANJE, A., TÓTH, GY., RMAN, N., SZÓCS, T., PRESTOR, J., UHRIN, A., RAJVER, D., FODOR, L., MURÁTI, J., SZÉKELY, E. 2012: Transboundary geothermal resources of the Mura-Zala basin: a need for joint thermal aquifer management of Slovenia and Hungary. — *Geologija* 55 (2), pp. 209–224.
- NÉMETH, B., TÖRÖK, K., KOVÁCS, I., SZABÓ CS. 2012: Melting, fluid migration and fluid-rock interactions in mafic garnet granulite xenoliths from the Bakony-Balaton Highland Volcanic Field (Hungary). — *European Mineralogical Conference, (EMC), Frankfurt/Main, Germany, 2–6/09/2012*. — Vol. 1, <http://meetingorganizer.copernicus.org/EMC2012/EMC2012-531.pdf>
- PAPP P. 2012: Három „interregnális” időszak Magyarország geológiai intézetében. — *14. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 29/03–01/04/2012*, pp. 196–200.
- PÉTERDI B. 2012: Balatonőszöd – Temetői dűlő rézkori lelőhely homokkő nyersanyagú kőszkőzeinek közettani és geokémiai vizsgálata. — *Archeometriai Műhely* 4, pp. 265–286. www.ace.hu/am
- PINTÉR, ZS., KOVÁCS, I., MIHÁLY, J., NÉMETH, CS., SZABÓ, CS. 2012: An FTIR study on nominally anhydrous minerals in mantle xenoliths with diverse textures from the central Carpathian-Pannonian region (Bakony-Balaton Highland Volcanic Field, Hungary). — *European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 22–27/04/2012*. — *Geophysical Research Abstracts* vol. 14., EGU2012-12120-1 <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-12120-1.pdf>
- PINTÉR, ZS., KOVÁCS, I., BERKESI, M., SZABÓ, CS., NÉMETH, CS., MIHÁLY, J., PERUCCHI, A. & VACCARI, A. 2012: Multiple application of FTIR spectroscopy for nominally anhydrous mantle minerals and their fluid inclusions in mantle xenoliths from the Cameroon Volcanic Line, Cameroon. — *European Mineralogical Conference, Frankfurt/Main, Germany, 2–6/09/2012*. — *European Mineralogical Conference 2012* Vol. 1, <http://meetingorganizer.copernicus.org/EMC2012/EMC2012-691-1.pdf>
- PIROS, O., HAAS, J., BUDAI, T., GÖRÖG, A., MANDL, G. W., LOBITZER, H. 2012: Transition between the massive reef– backreef and cyclic lagoon facies of the Dachstein Limestone in the southern part of the Dachstein Plateau, Northern Calcareous Alps, Upper Austria. — *29th IAS Meeting of Sedimentology, 10–13/09/2012, Schladming, Austria*, p. 117.
- PÜSPÖKI Z., FORGÁCS Z., KOVÁCS E., SOÓS-KABLÁR J., JÁGER L., PUSZTAFALVI J., KOVÁCS Z., DEMETER G., MCINTOSH R.W., BUDAY T., KOZÁK M., VERBÓCI J. 2012: Stratigraphy and deformation history of the Jurassic coal bearing series in the Eastern Mecsek (Hungary). — *International Journal of Coal Geology* 102, pp. 35–51.
- PÜSPÖKI Z., DEMETER G., TÓTH-MAKK Á., KOZÁK M., DÁVID Á., VIRÁG M., KOVÁCS-PÁLFFY P., KÖNYA P., GYURICZA GY., KISS J., MCINTOSH R. W., FORGÁCS Z., BUDAY T., KOVÁCS Z., GOMBOS T., KUMMER I. 2013: Tectonically controlled Quaternary intracontinental fluvial sequence development in the Nyírség–Pannonian Basin, Hungary. — *Sedimentary Geology* 283, pp. 34–56.
- RAUCSIK, B., VARGA, A., KOVÁCS, J., UDVARDI, B., KOVÁCS, I., ÚJVÁRI, G. & MIHÁLY, J. 2012: Clay mineralogy of Quaternary loess–paleosol sections at Beremend and Paks, Hungary: a comparative study. — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012*. — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 117.
- REDA, J., HEILLIG, B., NESKA, M., VELLANTE, M. 2012: A New European Ground Magnetic Observation Network in the Frame of the Plasmon Project. — *XVth IAGA Workshop On Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, San Fernando (Cádiz), Spain, 4–14 June, 2012 (poster)*, Abstract Volume 79, Royal Institute and Observatory of the Spanish Navy, San Fernando, Cádiz, Spain.

- REIMANN, C., DE CARITAT, P., the EuroGeoSurveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) et al. 2012: New soil composition data for Europe and Australia: Demonstrating comparability, identifying continental-scale processes and learning lessons for global geochemical mapping. — *Science of the Total Environment* 416 (1), pp. 239–252.
- REIMANN, C., DEMETRIADES, A., EGGEN, O. A., FILZMOSER, P., the EuroGeoSurveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2011: Evaluation of quality control results of total C and S, total organic carbon (TOC), cation exchange capacity (CEC), XRF, pH, and particle size distribution (PSD) analysis. — Geological Survey of Norway, Trondheim, Report No. 2011.043, 90 p.
- REIMANN, C., DEMETRIADES, A., BIRKE, M., EGGEN, O. A., FILZMOSER, P., KRIETE, C., the EuroGeoSurveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: The EuroGeoSurveys Geochemical Mapping of Agricultural and grazing land Soils project (GEMAS) — *Evaluation of quality control results of particle size estimation by MIR prediction, Pb-isotope and MMI®-extraction analysis and results of the GEMAS ring test for the standards Ap and Gr. Geological Survey of Norway, Trondheim, Report No. 2012.051*, 138 p. <http://www.ngu.no/no/hm/Publikasjoner/Rapporter/2012/2012-051/>
- REIMANN, C., FILZMOSER, P., FABIAN, K., HRON, K., BIRKE, M., DEMETRIADES, A., DINELLI, E., LADENBERGER, A., the EuroGeo Surveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: The concept of compositional data analysis in practice — Total major element concentrations in agricultural and grazing land soils of Europe. — *Science of the Total Environment* 426, June 2012, pp. 196–210.
- REIMANN, C., FLEM, B., FABIAN, K., BIRKE, M., LADENBERGER, A., NÉGREL, P., DEMETRIADES, A., HOOGWERFF, J., the EuroGeo Surveys Geochemistry Expert Group (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: Lead and lead isotopes in agricultural soils of Europe — The continental perspective. — *Applied Geochemistry* 27 (3) March 2012, pp. 532–542.
- ROTÁRNÉ SZALKAI Á., BABINSZKI E., SZÓCS T. 2012: Esztergom vízföldtani adottságai és a megállók ismertetése. — In: BOTTLIK, F., CERNÁK, R. (eds): *Kirándulásvezető. Termálvizek az Alpok és a Kárpátok ölelésében*. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava. pp. 13–24.
- SÁRI K. 2012: Geomathematical characterization of special and conventional core analyses in the Endrőd-II (Szarvas) Field. — *Conference book "Geomathematics as geoscience"*, pp. 209–214.
- SCHAREK, P., BARTHA, A., BERTALAN, É. 2012: Determination of total Hg contents of soils and sediments in the Geological and Geophysical Institute of Hungary (MFGI) – In: GOSAR, M., DIZDAREVIĆ, T., MILER, M. (ed.) 2012: *Environmental Influences of Mercury Ore Processing*. Geological Survey of Slovenia, Ljubljana and Idrija Mercury Mine, Ltd., Idrija, pp. 69–75.
- SCHAREK, P., HERNÁNDEZ-SILVA, G., SOLORIO-MUNGUÍA, G., VASSALLO-MORALES, L., BARTHA, A., SOLÍS-VALDEZ, S., TULLNER, T. 2012: Total mercury content in soils, sediments and tailings in San Joaquin, Querétaro, Mexico. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése a 2010. évről*, pp. 125–129.
- SCHUB, A., J., FLIGHT D. M. A., BIRKE, M., TARVAINEN, T., LOCUTURA, J., the Gemas Project Team (FÜGEDI, U., JORDÁN, G., KUTI, L.) 2012: The geochemistry of niobium and its distribution and relative mobility in agricultural soils of Europe. — *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*. Lyell Collection, AAG/Geological Society of London 2012 (12) pp. 293–302. DOI 10.1144/geochem2011-096
- SCHOLTZ P. 2012: Optimum pseudo-random sweeps for vibratory surveys to reduce risk of damaging buildings. — *Extended Abstract, SEG Annual Meeting, Las Vegas*
- SCHOLTZ P. 2012: Pseudo-random sweep optimization for vibratory measurements in built-up area. — *Extended Abstract, 4th HR-HU and 15th HU Geomathematical Congress, "Geomathematics as Geoscience", Opatija*.
- SEBE, K., CSILLAG, G. 2012: Pliocene–Quaternary denudation rates in a temperate-zone intracontinental basin: Western Pannonian Basin, Central Europe. — In: HAJEK, E. (szerk.) *MYRES V: The Sedimentary Record of Landscape Dynamics*. Salt Lake City, Amerikai Egyesült Államok, 2012. 08. 08 – 2012. 08. 12. State College: Pennsylvania State University, p. 40.
- SELMECZI, I., LANTOS, M., BOHN-HAVAS, M., NAGYMAROSY, A., SZEGŐ, É. 2012: Correlation of bio- and magnetostratigraphy of Badenian sequences from western and northern Hungary. — *Geologica Carpathica* 6 (3), pp. 219–232. DOI: 10.2478/v10096-012-0019-1.
- SIPOS, P., KOVÁCS-KIS, V., MÁRTON, E., NÉMETH, T., MAY, Z., SZALAI, Z. 2012: Lead and zinc in the suspended particulate matter and settled dust in Budapest, Hungary. — *European Chemical Bulletin* 1 (11), 449–454.
- SIPOS-BENKŐ, K., MÁRTON, E., FODOR, L., PETHE, M. 2012: An integrated magnetic susceptibility anisotropy (AMS) and structural geology study on Cenozoic clay rich sediments from the Transdanubian Range. — In: JÓZSA, S., REHÁKOVÁ, D., VOJTKO, R. (eds): *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference 2012, Bratislava, 6–7/12/2012. Abstract Book.*, p. 44.
- SIPOS, P., MÁRTON, E., NÉMETH, T., KOVÁCS KIS, V., MAY, Z., SZALAI, Z., 2012: Mineral phases containing heavy metals in the suspended dust from Budapest, Hungary. — *ICHMET 2012 Abstracts, E3S Web of Conferences, HM in the Atmosphere III, 1–4, 2012*
- SZAMOSFALVI Á., FALUS GY. 2012: From storage potential to storage capacity: re-evaluation method of „old” well-logs to gain accurate petrophysical parameters in a promising CO₂ storage formation. — *Abstract of 3th EAGE CO₂ Geological Storage Workshop Edinburgh*.
- SZAMOSFALVI Á., FALUS GY. 2012: Re-evaluation method of „old” well-logs to gain accurate petrophysical parameters in a natural CO₂ reservoir. — *Abstract of Young Specialists Conference, Tatabánya*.
- SZAMOSFALVI Á., FALUS GY., JUHÁSZ GY. 2012: The potential options of storing CO₂ in saline reservoirs in Hungary. — *EFG Magazine* 33, pp. 26–28.
- SZTANÓ O., MAGYAR I., CSILLAG G., BABINSZKI E. 2012: Significance of deltaic deposits along the margin of hilly areas, Late Miocene, Lake Pannon. — *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference, Bratislava 6–7/12/2012*.
- SZURKOS G., ZSÁMBOK I., FÜGEDI U. 2012: A bór Budapest talajvizeiben. — „A bór bio- és környezetgeokémiája” ankét, MTA Környezetgeokémiai albizottsága, Budapest, 05/12/2012., p. 3.
- SZUROMINÉ KORECZ A., SELMECZI I., PALOTÁS K., SZEGŐ É., 2012: Újabb vizsgálati eredmények a budapesti Őrs vezér tér badeni képződményeiből. — *15. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, 2012. május 17–19. Uzsá. Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 27–28.

- THAMÓ-BOZSÓ, E. 2012: Analyse OSL d'un prélèvement issu du puits F165. — In: LARUAZ, J. M., POITEVIN, G. (szerk.): *Tours Nord 1ère ligne de tramway de l'agglomération tourangelle: Fouilles du Centre de Maintenance et du Parking Relais*. — INRAP Service de l'archéologie du département d'Indre-et-Loire, Volume 3. pp. 146–156.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2012: Hajdani szelek nyomában. Éghajlatunk múltbéli változékonysága. — *Élet és Tudomány* 2012 (14), pp. 438–440.
- THAMÓ-BOZSÓ, E. 2012: Heavy mineral composition of some loess and loess-like sediments in Hungary. — *XVIII INQUA Congress, 21–27th July, 2011, Bern, Switzerland: Abstracts, Quaternary International* 279–280 (2012), p. 489.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2012: In memoriam Maria Mange született Rajetzky Mária. — *Földtani Közlemény* 142 (1), pp. 99–102.
- THAMÓ-BOZSÓ, E. 2012: Luminescence characteristics of quartz separated from Late-Pleistocene-Holocene sediments of the Carpathian Basin. — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012*. — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 136.
- THAMÓ-BOZSÓ, E., NAGY, A., MAGYARI, Á. 2012: Radioactive isotope content of some loess sections in Hungary. — *Poszter. International Conference on Loess Research, Tribute to Edward Derbyshire, ED@80s, Loess in China & Europe, 27–30/09/2012, Novi Sad, Serbia, Abstract book*, p. 49.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E., CSILLAG G., KÁKAY-SZABÓ O., KÓNYA P., KIRÁLY E., MÜLLER P. M. 2012: Szél által polírozott pleisztocén kőzetfelszín vizsgálati eredményei a Dunántúli-középhegységből. Study of Pleistocene wind polished rock surfaces in the Transdanubian Range. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010-ről*, pp. 41–53.
- TÓTH GY., ROTÁRNÉ SZALKAI Á., NÁDOR A., PRESTOR, J., LAPANJE, A., RMAN, N., SZÉKELY E. 2012: Közös felszín alatti termálfvztest lehatárolási és termálfvz-gazdálkodási javaslat a magyar-szlovén határmenti régióban — „XIX. Konferencia a felszín alatti vizekről”, Siófok, 27–28/03/2012. *Felszín Alatti Vizekért Alapítvány*.
- TÓTH, J., UDVARDI, B., KOVÁCS, I., FALUS, GY., SZABÓ, CS., TROSKOT-ČORBIĆ, T., SLAVKOVIĆ, R. 2012: Analytical development in FTIR analysis of clay minerals. — *MOL Scientific Magazine* 2012 (1), pp. 52–60.
- TÓTH, GY., ROTÁR-SZALKAI, Á., KERÉKGYÁRTÓ, T., SZŐCS, T., GÁSPÁR, E., LAPANJE, A., RMAN, N., SVASTA, J., CERNÁK, R., REMSIK, A., SCHUBERT, G., BERKA, R., GOETZL, G. 2012: Summary report of the supra-regional hydrogeological model. Transenergy — Transboundary Geothermal Energy Resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia. <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/Downloads/outputs/Summary%20report%20of%20the%20supraregional%20hydrogeological%20model/Summary%20report%20of%20the%20supraregional%20hydrogeological%20model.pdf>
- UDVARDI, B., RAVELOSAN, A., VISNOVITZ, F., SZABÓ, CS., KOVÁCS, I., SZÉKELY, B. 2012: Sedimentological features of lateritic and saprolitic horizons in a mid-slope lavaka, Central Highlands, Madagascar. — *European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, Austria, 22–27/04/2012*. — *Geophysical Research Abstracts* vol. 14., EGU2012-4365. <http://meeting-organizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-4365.pdf>
- UDVARDI, B., PINTÉR, ZS., KOVÁCS, I., HIDAS, K., KUTASSY, L., ZELEI, T., FALUS, GY., LENDVAY, P., FANCSIK, T. & SZABÓ, CS. 2012: A comprehensive infrared database to recognize the water content of minerals: Pannonian Uniform Lithospheric Infrared Spectral Database (PULI). — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012*. — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 143.
- UDVARDI, B., KOVÁCS, I., PINTÉR, ZS., HIDAS, K., KUTASSY, L., FALUS, GY., LENDVAY, P., ZELEI, T., FANCSIK, T., GÁL, T., MIHÁLY, J., NÉMETH, CS., INGRIN, J., XIA, Q., HERMANN, J., PERUCCHI, A., VACCARI, L., SZABÓ, CS. 2012: The water content of olivines: Pannon Uniform Lithospheric Infrared spectral Database (PULI). — *European Mineralogical Conference, (EMC), Frankfurt/Main, Germany, 2–6/09/2012*. — *European Mineralogical Conference 2012* Vol. 1, EMC2012-686-1. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EMC2012/EMC2012-686.pdf>
- VICZIÁN I. 2012: Az ásványtan iránti érdeklődés a németországi egyetemeken tanuló erdélyi diákok között a 18. század végén. — In: GUDOR B., KURUCZ GY., SEPSI E. (szerk.): *Egyház, társadalom és művelődés Bod Péter (1712–1769) korában. A negyenyedi és magyarigeni „Bod Péter háromszáz éve” konferencia (2012. május 2–3.) tanulmánykötete*. Károli Gáspár Református Egyetem, L'Harmattan Kiadó, Budapest, pp. 108–121.
- VICZIÁN, I., KÓNYA, P., KOROKNAI, B., KOVÁCS-PÁLFFY, P., MAROS, GY., BALOGH, K., PÉCSKAY, Z. 2012: Mineralogy and K-Ar geochronology of illite-rich fault gouges in the Mórággy Granite, Hungary. — *Joint 5th Mineral Sciences in the Carpathians Conference and 3rd Central-European Mineralogical Conference, Miskolc, Hungary, 19–21/04/2012*. — *Acta Mineralogica-Petrographica Abstract Series* 7, p. 149.

Kézirat, jelentés, térkép

- FALUS GY. (szerk.) 2012: A szén-dioxid föld alatti elhelyezésre valamint a földtani közeg energetikai célú hasznosítására potenciálisan alkalmas területek lehatárolása és jellemzése a Cselekvési Terv alapján — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés.
- HÁMORNÉ VIDÓ M., HORVÁTH Z. (szerk.), A., ABDAAL, ALBERT J., BABINSZKI E., BARCZYKAINÉ SZEILER R., BARTHA A., BERTALAN É., BODA E., BUDAI T., FALUS GY., FÜGEDI U., FÜRI J., GULÁCSI Z., GULYÁS Á., GYALOG L., GYURICZA GY., HERMANN V., HORVÁTH Z., HORVÁTH ZS., JÁMBOR Á., JENCSEL H., JERABEK CS., JORDÁN GY., KERCSMÁR ZS., KISS J., KÓNYA P., KOVÁCS ZS., KUTASI G., LAJTOS S., LANTOS Z., LENDVAY P., LUKÁCSY J., MAIGUT V., MERÉNYI L., NÁDOR A., OROSZ L., PALOTÁS K., PASZERA GY., PRAKALVI P., PÜSPÖKI Z., SCHAREK P., SELMECZI I., SIMÓ B., SZABÓ ÁRPÁDNÉ, SZAMOSFALVI Á., SZENTPÉTERY I., SZŐCS T., SZÜCS A., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., TÖRÖK K., TRESZNÉ SZABÓ M., UHRIN A., VARGÁNÉ BARNÁ ZS., VÉRTESY L., VIKOR ZS., ZILAHÍ-SEBESS L. 2012: Nemzeti Energiastratégia, Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv, Ásványi nyersanyag gazdálkodási és hasznosítási terv. (Nyersanyag készletek: 1. A hazai ásványi nyersanyag-potenciál (szenekre); 2. A hazai ásványi nyersanyag-potenciál (szénhidrogénekre); 3. A hazai ásványi nyersanyag-potenciál (hasadóanyagokra); 4. Ritkaföldfémek, az energetikai szektor számára egyéb kritikus anyagok; 5. Geotermikus energia; 6. A földtani közeg energetikai célú hasznosítása, földgáztárolás, CCS). — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés.
- HORVÁTH Z., MAROS GY. (szerk.), ALBERT G., BARCZYKAINÉ SZEILER R., BUDAI T., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á.,

- GYURICZA GY., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS A. CS., KOVÁCS ZS., KOVÁCS G., KUMMER I., LAJTOS S., LANTOS Z., LENDVAY P., MÜLLER T., PALOTÁS K., PASZERA GY., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., UHRIN A., VERES I., ZSÁMBOK I., ZILAHÍ-SEBESS L. 2012: Battonya–Pusztaföldvár szénhidrogén koncessziós terület: Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati tanulmány. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=449&lng=1>
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., JOBBIK A., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., MAROS GY., MÜLLER T., PASZERA GY., PIROS O., SÁRI K., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAHÍ-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2012: Dráva szénhidrogén előfordulás területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat jelentése. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=584&lng=1>
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., BUDAI T., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., GYURICZA GY., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LANTOS Z., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAHÍ-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2012: Nagylengyel Ny szénhidrogén előfordulás területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=556&lng=1>
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., BUDAI T., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UHRIN A., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAHÍ-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2012: Újléta terület: komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat jelentése. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=569&lng=1>
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., CSILLAG G., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOLOSZÁR L., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAHÍ-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2012: Okány szénhidrogén előfordulás területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálat jelentése. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=572&lng=1>
- HORVÁTH Z., MAROS GY. (szerk.), ALBERT G., BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., BUDAI T., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., GYURICZA GY., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS A. CS., KOVÁCS ZS., KOVÁCS G., KUMMER I., LAJTOS S., LANTOS Z., LENDVAY P., MÜLLER T., PALOTÁS K., PASZERA GY., SZENTPÉTERI I., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., UHRIN A., VERES I., ZSÁMBOK I., ZILAHÍ-SEBESS L. 2012: Szegedi medence szénhidrogén előfordulás területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, MBFH Zárójelentés. <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=508&lng=1>
- KERCSMÁR ZS. 2012: A Paleogén medence szénhidrogén-földtani áttekintése — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, Budapest. 9 p.
- KERCSMÁR ZS. (szerk.), BUDAI T., FÜRI J., GULÁCSI Z., PÜSPÖKI Z., SELMECZI I., SZENTPÉTERI I. 2012: A magyarországi kőszén-területek földtani jellemzése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, Budapest. 114 p.
- LANTOS Z. (szerk.), KERCSMÁR ZS. 2012: A Magyarország hasadóanyag potenciál felmérését végző projektek támogatása egyes dunántúli-középhegységi vöröskalcit-telérek és lamprofir-előfordulások földtani környezetének felderítésével és geokémiai vizsgálatával. — *Kézirat*, MFGI zárójelentés, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, Budapest. 32 p.
- PÜSPÖKI Z., KERCSMÁR ZS. (szerk.) BUDAI T., FÜRI J., GULÁCSI Z., GYALOG L., HÁMORNÉ VIDÓ M., JENCSEL H., KISS J., KOVÁCS ZS., LENDVAY P., LUKÁCSY J., OROSZ L., PALOTÁS K., SCHAREK P., SELMECZI I., SZEILER R., SZENTPÉTERI I., TÓTH GY., TRESZNÉ SZABÓ M., UHRIN A. 2012: A kőszénvagyon minősítése és az ásványvagyon újraértékelése a készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési tervhez. — *Kézirat*, MBFH Adattár, 161 p.
- PÜSPÖKI Z. (szerk.) BUDAI T., FÜRI J., GULÁCSI Z., GYALOG L., HÁMORNÉ VIDÓ M., JENCSEL H., KERCSMÁR ZS., KISS J., KOVÁCS ZS., LENDVAY P., LUKÁCSY J., OROSZ L., PALOTÁS K., SCHAREK P., SELMECZI I., SZEILER R., SZENTPÉTERI I., TÓTH GY., TRESZNÉ SZABÓ M., UHRIN A. 2012: Nemzeti energiastratégia, készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv, ásványi nyersanyag gazdálkodási és hasznosítási terv, nyersanyag készletek — 1. A hazai ásványi nyersanyag-potenciál (szenekre). — *Kézirat*, MBFH Adattár 25 p.
- SZEBÉNYI G., TÖRÖK P., ANDRÁS E., SZAMOS I., GYALOG L., BORSODY J., FÜRI J., GULÁCSI Z., MAROS GY., DEÁK F., JAKAB A., KOVÁCS L., MÁTÉ K. 2012: Az NRHT I-K1 és I-K2 tárolókamra kivitelezés vágatódokumentációs jelentése. — *Kézirat*, Mecsekérc Zrt., Pécs.
- SZÓCS T. (szerk.), TÓTH GY., GÁL N. 2012: Hidrogeológiai és vízgeokémiai értékelések és modellfejlesztések. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest. 16 p.
- SZÓCS T., TÓTH GY., KERÉKGYÁRTÓ T. 2012: Vízföldtani vizsgálatok. — *Kézirat*, Részjelentés, 4. melléklet a 9/2012. MBFH Magyarországi bányászati és ércfeldolgozási zágytározók földtani felmérése, környezeti hatásainak vizsgálata témához. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest. 18 p.
- SZURKOS G. (szerk.), GÁL N. 2012: SEVESO II besorolású ipari létesítmények és egyéb nagyberuházások felülvizsgálatához kapcsolódó földtani vízföldtani érzékenységi vizsgálatok alapelvei. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 13/2012. MBFH
- TILDY P., VATAI J. (szerk.) GÁL N., KOLOSZÁR L., MARSÍ I., TÖRÖS E. 2012: Földtani veszélyforrások vizsgálata. Reambuláció, a térképi és a hozzájuk kapcsolódó adatrendszerek harmonizációja. 1. feladatréssz. Felszínmozgások területének földtani térképezése és geofizikai reambulációja a Balatoni-magaspartok térségében. Vízföldtani fejezet. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 11/2012. MBFH
- TÓTH GY., ROTÁR-SZALKAI Á., KERÉKGYÁRTÓ T., SZÓCS T., GÁSPÁR E., LAPANJE A., RMAN J., SVASTA J., CERNÁK R., REMSIK A., SCHUBERT G., BERKA R., GOETZL G. 2012:

- Summary report of the supra-regional hydrogeological model. — *Kézirat*, <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/>, 67 p.
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LANTOS Z., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZSÁMBOK I. 2012: Ferencszállás — geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=544&lng=1>
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., LAJTOS S., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZSÁMBOK I. 2012: Gádosoros — geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=574&lng=1>
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LENDVAY P., MÜLLER T., PALOTÁS K., PASZERA GY., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZSÁMBOK I. 2012: Gödöllő — geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=515&lng=1>
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., ZSÁMBOK I., VERES I. 2012: Jászberény — geotermikus energia előfordulási területének. Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati tanulmány. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=450&lng=1>
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LANTOS Z., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZSÁMBOK I. 2012: Kecskemét — geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=562&lng=1>
- ZILÁHI-SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LAJTOS S., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZÓCS T., TAHY Á., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZSÁMBOK I. 2012: Nagykanizsa — geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, <http://www.mbfh.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&hkl=511&lng=1>
- KERCSMÁR ZS., PÜSPÓKI Z., BARCZIKAYNÉ SZEILER R. 2012: Magyarország kőszénterületeinek elhelyezkedése. — *Kézirat, térképsorozat*, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2012.

Előadások, posztterek

- ABDAAL A., JORDÁN G., SZILASSI P., KISS J., DETZKY G. 2012: Ranking and testing of contamination risk assessment methods for toxic elements from mine waste sites. — *9th International Symposium on Environmental Geochemistry, Aveiro, Portugal, 15–21 July 2012. Előadás.*
- CSICSÁK J., ORSZÁG J., CSURGÓ G., ROTÁRNÉ SZALKAI Á., SZÓCS T., KORPAI F. 2012: Bataapáti vízföldtani monitoring mérések eredményei. — *Pécs, 2012. 06. 13. Előadás.*
- DEÁK ZS. V. 2012: Felszínmozgás érzékenység meghatározása Kulcs–Rácalmás térségében modern távérzékelési adatokkal. — *2012. 03. 30–31. Előadás.*
- DEZKY, G. 2012: Regional basin depth mapping, supported by parametric interpolation of seismic velocity field. — *Horvátország, Opatija, 2012. 05. 22–26. Előadás.*
- FÜSI B. 2012: Geophysics and remote sensing in landslide management. — *Geoscience Information Consortium 27. éves találkozója Budapest, 2012. 05. 21–25. Előadás.*
- FÜSI, B., MADARASI, A. 2012: Landslide monitoring with combined methodology: geoelectrical anisotropy, PSInSAR and high precision levelling in Dunaszekcső, Hungary. — *Preliminary results of the DORIS project European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007–2013) under grant agreement n° [242212]. AGU fall meeting, San Francisco, 3–7/12/2012. Poster.*
- GÁSPÁR E. 2012: Bevezetés a Feflow használatába. — *ELTE TTK Alkalmazott hidrogeológia praktikum — Modellezés, 2012. 04. 26. Előadás.*
- GÁSPÁR E. 2012: Bevezetés a Surfer használatába. — *ELTE TTK Alkalmazott hidrogeológia praktikum — Modellezés, 2012. 03. 08. Előadás.*
- GÁSPÁR E. 2012: Hidrodinamikai modellezés a Feflow 6.0-val. — *ELTE TTK Alkalmazott hidrogeológia praktikum — Modellezés, 2012. 05. 03. Előadás.*
- GÁSPÁR E. 2012: A hidrodinamikai modellezés alapjai. — *ELTE TTK Alkalmazott hidrogeológia praktikum — Modellezés, 2012. 03. 22. Előadás.*
- GÁSPÁR E. 2012: Ismerkedés a Feflow-val. — *ELTE TTK Alkalmazott hidrogeológia praktikum — Modellezés, 2012. 04. 19. Előadás.*
- GYALOG L. 2012: Vágatterképek, árokdokumentálás, lösztagolás. — *Új utak a földtudományban, 2012. A Bataapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló tervezéséhez és létesítéséhez alkalmazott kutatási módszerek, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, 2012. 04. 18. Előadás.*
- GYALOG L., BALLA Z., MAROS GY. 2012: Új földtani kutatási és dokumentálási módszerek alkalmazása a bataapáti földtani kutatás során. — *Új utak a földtudományban, 2012. A Bataapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló tervezéséhez és létesítéséhez alkalmazott kutatási módszerek, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, 2012. 04. 18. Előadás.*
- GYALOG L., FÜRI J., MAROS GY., GULÁCSI Z., BORSODY J. 2012: A kamrák földtani dokumentálása (NRHT, Bataapáti). — *A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (NRHT) első két kamrája kialakításának földtudományi, bányászati és technológiai*

- eredményei” című előadói nap, MTA Pécsi Akadémiai Bizottság, X. sz. Föld- és Környezettudományok Szakbizottsága Földtani és Bányászati Munkabizottsága, Pécs, 2012. június 13. Poszter.
- JORDÁN G., ABDAAL A., STANLEY G., KISS J., DETZKY G., HÁMOR T., ALBERT J. 2012: Implementation of the EU Mine Waste Directive risk-based inventory of mine waste sites. — *12th International GeoConference SGEM 2012 “Environmental Legislation, Multilateral Relations and Funding Opportunities”*, Varna city, Bulgaria 17–23 June 2012. Előadás.
- KERCSMÁR Zs. 2012: Csodálatos földtörténet. — *Földtudományos forgatag, MFGI*, 2012. Előadás.
- KISS J. 2012: Lehetőséges izosztatikus hatások a Kárpát-medencében. — *HUNGEO 2012 Magyar Földtudományi Szakemberek XI. Találkozója*, Eger 2012. augusztus 20–25. Előadás.
- KISS J., JORDÁN Gy., DETZKY G., VÉRTESY L. 2012: Bezárt bányászati hulladékok nyilvántartása és kockázati besorolása. — *XXXIII. Földtudományi és környezetvédelmi vándorgyűlés és kiállítás*, Miskolc, 2012. szeptember 27–29. Előadás.
- KOVÁCS Z., LENDVAY P. 2012: Térinformatikai lehetőségek földtani és geofizikai adattári anyagok digitális feldolgozásában. — *Térinformatikai konferencia és szakkiallítás. Az elmélet és a gyakorlat találkozása (Debrecen, 2012. május 24–25)*. Poszter.
- KOVÁCS Z., BARTÓK Á., KOCZKA Zs., LELESZ M., PUMMER T., VINCELLÉR D., PÜSPÖKI Z., LENDVAY P., HÁMORNÉ VIDÓ M. 2012: A Hidasi-medence földtani rekonstrukciójának térinformatikai feldolgozása. — *Térinformatikai konferencia és szakkiallítás. Az elmélet és a gyakorlat találkozása (Debrecen, 2012. május 24–25)*. Poszter.
- LELESZ M., PUMMER T., VINCELLÉR D., PÜSPÖKI Z. 2012: Földtani vizsgálatok a Hidasi-medence badeni barnakőszéntelepes összetétén. — *MFT Alföldi Területi Csoport és MTA DAB (Debrecen, 2012. május 5)*. Előadás.
- MADARASI A. 2012: A magnetotellurikus mérések tapasztalatai. A direkt feladattól a posztinverziós modellalkotásig. *MGE — Új utak a földtudományban*, 2012, A Bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló tervezéséhez és létesítéséhez alkalmazott kutatási módszerek, 2012. április 18. Előadás.
- MADARASI A. 2012: Vezetőképeség anomáliák a medencealjzatban és a kéregben Kelet-Magyarországon. — *XXXIII. Földtudományi és környezetvédelmi vándorgyűlés és kiállítás*, Miskolc, 2012. szeptember 27–29. Előadás.
- MARSI I. 2012: Liffa Aurél a földtani térképező-talajkutató. — *A Magyarhoni Földtani Társulat, Tudománytörténeti szakosztálya emlékülése (2012. 04. 25)*. Budapest. Előadás.
- MÁRTON, E. 2012: Co-ordinated CCW rotation of the Central and Outer Western Carpathians: reliability, precision of the paleomagnetic results and their role in dating the rotation. — *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference 2012*, Bratislava, 6–7/12/2012. Előadás.
- MÁRTON, E., ČISOVIĆ, V., MORO, A. 2012: New stepping stones in the systematic paleomagnetic study of the Adriatic-Dinaric carbonate platform: Dugi otok and Vis islands. — *13th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism. 17–23 June 2012*. Zvolen, Slovakia. Előadás.
- MÁRTON, E., ČISOVIĆ, V., ZAMPIERI, D. 2012: The Northern segment of the External Dinarides (Croatia) in relation to stable Adria: paleomagnetic constraints. — *European Geosciences Union General Assembly 2012. 22–27 April, 2012. Vienna, Austria*. Előadás.
- MÁRTON, E., FODOR, L., MÁRTON, P. 2012: Paleomágnesség és a Kárpát–Pannon térség lemeztektonikája. — *Lemeztektonika – a földtudományok kopernikuszi fordulata. Magyar Tudomány Ünnepe, Budapest, MTA, 07/11/2012*. Előadás.
- MÁRTON, E., LESIĆ, V., CVETKOV, V. 2012: First magnetic measurements on PM10 filters from two stations in Serbia and comparison of the results with those from nine Hungarian stations. — *Geosciences and Environment, The 3rd International Professional Conference. 27–29 May 2012, Belgrade, Serbia*. Előadás.
- MÁRTON, E., ZAJZON, N., SIPOS, P., URAM, J. 2012: The significance of magnetic methods in tracking pollution sources in a Hungarian industrial town. — *3th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism, Zvolen, Slovakia, 17–23/06/2012*. Előadás.
- MÁRTON, E., SIPOS, P., NÉMETH, T., KOVÁCSNÉ KIS, V., MAY, Z. 2012: Urban dust settled at different sides and levels of a High Building next to a major road in Budapest: Integrated Magnetic, Mineralogical and Geochemical Study. — *European Geosciences Union General Assembly 2012. 22–27 April, 2012. Vienna, Austria*. Előadás.
- MÁRTON, E., DOMJÁN, A., LAUTNER, P., SZENTMARIJAY, T., URAM, J., TÓTH, I. 2012: Magnetic monitoring of long-term PM10 records from stations of different environments and sources of pollution in Hungary. — *13th Castle Meeting, New Trends in Geomagnetism, Paleo, Rock and Environmental Magnetism, Zvolen, Slovakia, 17–23/06/2012*. Előadás.
- MÁRTON, E., GRABOWSKI, J., PLAŠIENKA, D., KROBICKI, M., TÚNYI, I., HAAS, J., PETHE, M. 2012: Paleomagnetism of the Late Cretaceous red marls from the Pieniny Klippen Belt: Tectonic implications. — *CETeG 2012. 10th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups. 2–5 May, 2012. Zemplínska Šírava – Medvedia hora, Slovak Republic*. Előadás.
- MÁRTON, E., BUBIK, M., KREJCI, O., STEININGER, F., BADURA, J., TOMANOVÁ-PETROVÁ, P., MARCH, K., TOKARSKI, A. K. 2012: Paleomagnetic indication for possible CCW rotation of the Bohemian Massif with respect of the rest of stable Europe during Miocene. — *CETeG 2012. 10th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups. 2–5 May, 2012. Zemplínska Šírava – Medvedia hora, Slovak Republic*. Előadás.
- PÜSPÖKI Z., KERCSMÁR Zs., SZEILER R., HÁMORNÉ VIDÓ M. 2012: Hazánk szénvagyona az ásványvagyon nyilvántartás szemszögéből. — *MFT Alföldi Területi Csoport és MTA DAB előadóülés, 2012. 11. 16*. Előadás.
- PÜSPÖKI Z., HÁMORNÉ V. M., FODOR B., SZEILER R., KERCSMÁR Zs. 2012: A hazai szénvagyon felmérésének és újraértékelésének cselekvési területei. — *Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, 2012. 05. 16*. Előadás.
- SIPOS-BENKŐ, K., MÁRTON, E., FODOR, L., PETHE, M. 2012: An integrated magnetic susceptibility anisotropy (AMS) and structural geology study on Cenozoic clay rich sediments from the Transdanubian Range. — *Environmental, Structural and Stratigraphical Evolution of the Western Carpathians. 8th Conference 2012, Bratislava, 6–7/12/2012*.
- SIPOS, P., MÁRTON, E., NÉMETH, T., KOVÁCS KIS, V., MAY, Z., SZALAI, Z. 2012: Mineral phases containing heavy metals in the suspended dust from Budapest, Hungary. — *16th International Conference on Heavy Metals in the Environment, Rome, Italy, 23–27/09/2012*. Előadás.
- SÓRÉS L. 2012: Inspire Annex II Geology — Overview of Application Schemas. — *Geoscience Information Consortium 27. éves találkozója Budapest, 2012. május 21–25*. Előadás.
- SZŐCS, T. 2012: Transenergy — Transboundary Geothermal

- Energy Resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia. — *GEOCOM 3rd Interim Meeting Budapest, 30/05/2012.* Előadás.
- Szűcs T. 2012: A Transenergy projekt hozzájárulása a hazai és nemzetközi vízgazdálkodási és környezetvédelmi feladatokhoz. — *Transenergy: Termálvizek az Alpok és a Kárpátok ölelésében. A fenntartható felhasználás lehetőségei nemzetközi vonatkozásai.* Budapest, 2012. szeptember 13. Előadás.
- Szűcs T., Tóth Gy., Rotárné Szalkai Á., Nádor A., Prestor, J., Lapanje, A., Rman, N., Székely E. 2012: Közös felszín alatti termálvíztest lehatárolási és termálvíz-gazdálkodási javaslat a magyar-szlovén határmenti régióban — *Felszín Alatti Vizekért Alapítvány. „XIX. Konferencia a felszín alatti vizekről”.* Siófok. 2012. március 27–28. Előadás.
- Tóth Gy., Rotárné Szalkai Á., Szűcs T. 2012: Egyszer fent, egyszer lent; hidrogeológiai modellezés, a vízgazdálkodás és a geotermikus energiagazdálkodás kapcsolatai. — *„Új utak a földtudományban” előadássorozat.* Budapest. 2012. október 17. Előadás.
- Tóth Gy., Szűcs A., Szűcs T. 2012: Mélységi pórusterek konkurens és harmonizált használata, különös tekintettel a széndioxid földtani tárolására Magyarországon — *A CCS technológia nemzetközi és hazai helyzete és lehetőségei Konferencia,* Budapest 2012. április 24. Előadás.
- Vértesy L., Turczy G. 2012: Data Management in MFGI (Data repositories and services). — *Geoscience Information Consortium 27. éves találkozója Budapest, 2012. május 21–25.* Előadás.

Beszámoló a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2013. évi tevékenységéről

TURCZI GÁBOR, BALÁZS REGINA

A földtani és geofizikai ismeretesség növelésére irányuló kutatások; Adatrendszerek és az infrastruktúra fenntartása

Tihanyi Geofizikai Obszervatórium

Témavezető: CSONTOS András

Feladat ismertetése: Az obszervatórium állandó feladata a mágneses tér variációjának minél pontosabb és folyamatosabb mérése. A feladat végrehajtásához a mesterséges mágneses anomáliáktól mentes környezet mellett a mérési szempontok szerint épült épületekre és egyedileg készített precíziós műszerek gondos üzemben tartására van szükség. A földmágnesség területén a munka a világméretű Intermagnet együttműködés keretében folyik. Az obszervatóriumok adatainak jelentősége a klasszikus felhasználásokon túl a műholdak elterjedésével tovább növekedett, mert a műholdak működési közegéről is — ionoszféra, plazmaszféra, magnetoszféra — hordoznak információt az adatsorok.

Elért eredmények:

— Alaptevékenység ellátása: Az obszervatórium az alapfeladatait (a mágneses tér lassú variációinak folyamatos rögzítése és az ehhez kapcsolódó rendszeres adatszolgáltatás) teljesítette. Az automatikus regisztrálás mellett rendszeresen elvégeztük a bázisvonal meghatározásához szükséges méréseket. Obszervatóriumunk a 2013-as évre folyamatos másodperces mintavételű adatokkal is rendelkezik. Az edinburgh-i Intermagnet adatközpont felé 2013 júliusától kvázi valós idejű adatszolgáltatást kezdtünk meg.

— Erővonal-rezonancia megfigyelése nagyfelbontású mágneses mérésekkel: A téma keretében a Pc3 és Pc4 pulzációnak frekvenciatartományába eső térkomponenseket regisztráljuk, másodperces mintavételezéssel.

— Az obszervatórium folyamatos Internet-kapcsolattal rendelkezik, ez külső adatigény esetén lehetőséget teremthet mérőrendszer adatainak 'real time' eléréséhez.

— A 2011. évi geomágneses adatok feldolgozása: Az éves rutin célja a végleges (definit) obszervatórium adat előállítás, valamint ezek szabványos Intermagnet formátumba konvertálása, s végül az Intermagnet részére történő adatszolgáltatás.

Mátyáshegyi Gravitációs és Geodinamikai Obszervatórium, Országos Gravitációs Főalappont

Témavezető: KIS Márta

Feladat ismertetése: A Mátyáshegyi Gravitációs és Geodinamikai Obszervatórium tevékenységének célja egyrészt az országos gravitációs alappont fenntartása és az alapponton, illetve az obszervatóriumban kialakított mérőhelyeken különböző gravitációs mérések elvégzése, illetve ennek biztosítása. Másrészt pedig a gravitációs tér változásával és egyéb földfizikai folyamatokkal összefüggő geodinamikai folyamatok monitorozása (mint pl. a földi árapály-változások, környezeti, tektonikai deformációk figyelemmel kísérése). Ennek érdekében megfelelő mérőrendszerek kialakítása, fenntartása és karbantartása szükséges az obszervatóriumban. Célul tűztük ki a vizsgált folyamatok folyamatos adatgyűjtéssel történő regisztrálásának kialakítását, és a megfelelő adatszolgáltatást a hazai és nemzetközi kutatói számára.

Elért eredmények:

— Az év folyamán az éves tervben foglaltaknak megfelelően üzemeltettük, karbantartottuk és fejlesztettük az obszervatórium mérő- és digitális regisztráló rendszerét, valamint az Országos Graviméter Kalibráló Alapvonal részét képező gravitációs főalappontot. A kialakított mérőrendszer segítségével az adatok digitális regisztrálását egyperces és másodperces felbontással végeztük.

— Befejeződött a tömegmozgató graviméter hitelesítő berendezés javítása. A felújítás során kialakításra került a berendezés teljes PLC vezérlése, kicserélésre került a meghibásodott frekvenciaváltó és elmozdulás detektor, valamint intelligens kijelző-kezelő egység és vészleállító rendszer került beépítésre.

— Továbbfejlesztettük az LCR gravimétereink számára előző évben kialakított automata vízszintbeállító állványt, valamint az MTA CSFK GGI laboratóriumában található libella-kalibráló platform segítségével két LCR-G graviméterünk libella állandóit határoztuk meg.

— Kvarccsöves rúdentenzométer segítségével folyamatosan végeztük a kőzettestbeli deformáció viszonyok megfigyelését. A deformáció mérések kiegészítéseként az előző évben üzembe helyezett nagy pontosságú hőmérsékletmérő szondával folytattuk a kőzetbeli hőmérséklet-változások monitorozását a Mátyáshegyi-barlang területén.

— Folytattuk a graviméteres árapályregisztrálást az előző évben árapálmérés céljára kialakított új mérőhelyen, valamint együttműködésben az MTA CSFK GGI-vel és az ausztriai Conrad-obszervatóriummal, nemzetközi összehasonlító mérési kampányban vettünk részt graviméterünkkel.

— Az egyperces extenzométer adatokat megjelenítettük az obszervatórium honlapján, valamint igény szerint szolgáltatottuk a téma kutatói részére (MTA GGI). A GVOP KINGA pályázathoz kötődően elvégeztük az aktuális adatok KINGA formátumba történő konvertálását, integrálását, gondozását, karbantartását.

Papszigeti Talajhőáram-megfigyelő állomás

Témavezető: MERÉNYI László

Feladat ismertetése: A projekt feladata a Szentendrén található, Duna-parti elhelyezkedésű Papszigeti Talajhőáram-megfigyelő állomás fenntartása, a teszt üzemű hőárammérések számítógépes és műszeres infrastruktúrájának üzemeltetése, a budapesti központtal való kapcsolat fenntartása, a gyűjtött adatok rendszeres archiválása. A projekt alapvetően a „3.3. Sekély geotermikus és földhő-hasznosítási műszer- és módszerfejlesztés” című kutatási terv-pont támogatását szolgálja.

Elért eredmények: Az év során lehetőségeinkhez képest az állomást rendszeresen látogattuk, a folyamatosan keletkező talajnedvesség, talajhőmérséklet és talajhőáram monitoringadatokat letöltöttük, ellenőriztük és archiváltuk. A júniusi rekord magas dunai árvíz félig elöntötte az addig biztos magasságúnak hitt mérőszobát, és a magas vízszint miatt a talajnedvesség-mérő műszer elektronikája végleg tönkrement. A mérések helyrehozatalát csak a ház falának kiszáradása és a zár megjavítása után tudtuk megkezdeni. Év végéig a méréseket csak részben tudtuk újraindítani.

Földmágneses alaphálózat

Témavezető: VADÁSZ Gergely

Feladat ismertetése: A mágneses hálózati mérések kettős célt szolgálnak, a földmágneses tér térbeli eloszlásának, vala-

mint időbeli változásainak vizsgálatát. A nagyobb pontsűrűséggel (15–20 km átlagos ponttávolság), 1950-től 15 éves rendszerességgel végzett országos felmérések elsődleges célja a regionális (országos) normál tér felvételezése. A gyakrabban (2–3 évente), de kevesebb ponton végzett szekuláris mérések pedig elsődlegesen a mágneses tér lassú, ún. szekuláris változása, illetve ennek térbeli eloszlása nyomon követését célozzák.

A mágneses normáltérképeknek a geofizikai, földtani kutatásban és természetesen a navigációban volt és van kiemelkedő szerepe. A földmágneses terepi mérések feldolgozásához a normáltér modellek nélkülözhetetlenek. E mérések egyik alapcélja ugyanis, hogy a vizsgált területen a földmágneses térnek a normális értéktől való eltérését, azaz a lokális mágneses anomáliákat megállapítsa. Az anomáliákból az őket létrehozó hatókra lehet következtetni.

Mérési adataink a hazai alkalmazáson túl nemzetközi kutatási együttműködések keretében is hasznosulnak. 2003-ban jött létre az európai mágneses hálózatokat egyesítő MagNetE együttműködés, amelynek keretében a résztvevő országok, köztük Magyarország is, kölcsönösen szolgáltatnak egymásnak adatokat minél pontosabb regionális normáltérképek megszerkesztése és a tér szekuláris változásával összefüggő kutatások elősegítése céljából. Ezen kívül adataink részét képezik a WDC Edinburgh-i adatbázisának is, ami által szerepet kapnak a nemzetközi geomágneses referencia modell (IGRF) öt évente frissülő, aktuális változatainak megszerkesztésében.

2010-től kezdődően országos és szekuláris mágneses hálózataink részeivé váltak a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) által nyilvántartott Stratégiai Nemzeti Kutatási Infrastruktúrák.

Elért eredmények:

— Szekuláris hálózatunk 10 pontjában mágneses tér irány és nagyság mérését elvégeztük.

— Elkészítettük mágneses deklináció, inklináció térképeket az előzetes normáltér modellek alapján.

— Nyírádi hálózati pontunkat áttelepítettük és az új helyen állandósítottuk.

— 2 db Javad GPS műszer beszerzése megtörtént, ezeket a napi munkánkban használjuk.

Országos Gravimetriai Alaphálózat

Témavezető: KOPPÁN András

Feladat ismertetése: Az Országos Gravimetriai Alaphálózattal kapcsolatos állami alapfeladatokat és alpmunkákat a földmérési és térképészeti tevékenységről rendelkező törvényben (2012/XLVI. tv.) rögzítették. E törvény szabályozza az állami alappontok adatainak kezelését is. Az Alaphálózat fő feladata, hogy egységes referenciaszintet biztosítson a különböző relatív műszerekkel, különböző területeken végzett graviméteres mérések számára.

Elért eredmények:

— Elvégezzük az MGH-2010 gravimetriai alaphálózat alappontjainak karbantartása kapcsán felmerülő feladatokat. Ennek során (az országos alaphálózati pontok ellenőrzésének

keretében) 2013-ban 112 pont teljes körű ellenőrzését terveztük (helyszín és helyszínrajz ellenőrzése, koordináta meghatározás GPS-szel, új digitális fénykép készítése stb.).

— A szoftverfejlesztés keretében új funkciókkal bővült a „gravdab” gravimetriai adatbázis szoftver és az „Icaros” gravimetriai adatfeldolgozó program.

— Kalibráló alapvona-mérést végzünk 2 darab LCR-G típusú graviméterrel az Országos Graviméter Kalibráló Alapvonalon.

— Abszolút gravimetriai méréseket végeztünk három abszolút állomáson (112H sz. Tihany, 82. sz. Budapest, 98. sz. Penc), illetve ezen alappontokon vertikális gradiens meghatározást.

— Elvégeztük három alappont bemérését az Országos Gravimetriai Alaphálózatba (112H sz. Tihany, 88.11 sz. Nagyvázsöny, 4050.20 sz. Esztergom).

— 6 országos alaphálózati ponton (4296 sz. Dormán, 4800 sz. Maklár, 4200 sz. Pér, 4162 sz. Gönyű, 4550 sz. Szolnok, 4288 sz. Tiszavárkony) 3 szintes VG-méréseket végeztünk.

— Nem teljesült tervfeladat: 376 gravimetriai alappont tulajdoni lapi bejegyztetése. A minisztérium nem jelölt ki tulajdonosi joggal rendelkező szervezetet, ennek hiányában az illetékes kormányhivataloknál a bejegyztetés nem indítható meg.

Vízföldtani megfigyelőhálózat

Témavezető: ROTÁRNÉ SZALKAI Ágnes

Feladat ismertetése: Földtani alapfúrásokból, földtani térképezés során mélyített fúrásokból, bányavállalatoktól átvett megfigyelőkutakból kialakított, folyamatosan működő monitoringrendszer az ország legfontosabb régióiban (Alföld, Dunántúli-középhegység, Dunántúl, Pilis-Gerecse) szolgáltat információt a felszín alatti vizek mennyiségi állapotáról. Az észlelőhálózat kútjai a Víz Keretirányelv által megkövetelt Jelenléti monitoring részét alkotják, és a megfigyelések valamennyi víztípusra (talajvizek, rétegvizek, karsztvizek) kiterjednek. A kútszoportokon történő mérések a felszín alatti vizek hidraulikus nyomásállapotának egy helyszínen, de különböző mélységekben történő változását, így az áramlási rendszerben bekövetkező változásait követik nyomon.

Elért eredmények:

— Folyamatos vízszintmérések 169 megfigyelőkútban. 138 kútban távadós vízszintregisztráló műszerekkel, további 17 kútban folyamatosan regisztráló műszerekkel, illetve 14 kútban kézi mérésekkel üzemeltettük a monitoringrendszert.

— Távadással a mérési eredmények naponta automatikusan betöltődtek a MAVIZ adatnyilvántartó és megjelenítő rendszerbe. A beérkező adatokat és adattovábbítási jelentéseket rendszeresen ellenőriztük.

— A terepi adatkiolvasások során minden alkalommal kézi ellenőrző méréseket végeztünk, illetve archiválás céljából elmentettük a regisztrálóműszerek adatait. Végrehajtottuk a szükséges karbantartási munkákat, akkumulátorcseréket, amelyeket a Vízintézéslelési jegyzőkönyvben rögzítettünk.

— A távadóval felszerelt észlelőhálózati kutak adatfogadásának és adatellenőrzésének, valamint a terepi tevékenységek támogatására új szerverkörnyezet került kialakításra, amelyben a távadók közvetlen elérése is biztosított.

— A távadórendszer üzemeltetésével és a helyszíni ellenőrzésekkel a felszín alatti vizek vízszintjeiről naprakész adatbázis áll rendelkezésre.

— A megfigyelőhálózat üzemeltetése keretében kapcsolatot tartottunk szakhatóságokkal (KTVF), illetve eleget tettünk megkereséseiknek.

— Adatokat szolgáltatunk a Transenergy projekt keretében készülő komáromi és zsrai mintaterületeken történt regionális áramlási— és hőtranszport-modellekhez, segítve a modell kialakítását és kalibrálását.

Paleomágneses Mérőhálózat

Témavezető: KOVÁCS Péter

Feladat ismertetése: A Paleomágneses laboratórium műszereinek és mérőhálózatának üzemeltetése. Ebben a laboratóriumban végezzük el a paleomágneses és környezeti mágneses kutatásokhoz elengedhetetlenül szükséges laboratóriumi vizsgálatokat, a mágneses adatbázis építését is elősegítő remanens mágnesezettség és szuszeptibilitás méréseket és speciális mágneses méréseket (pl. Curie-pont meghatározás).

Szálló por mágneses monitorozásának folytatása. Különös tekintettel a győri és veszprémi környezetvédelmi állomások PM10 és PM2.5 mintáinak összehasonlítására. Benzin üzemű gépjármű emisszió filterek mágneses mérése, melynek a szálló por mágneses tulajdonságaival összehasonlítva van fontos szerepe. Szálló por adatbázis bővítése (mért és számított adatok) és továbbfejlesztése.

Elért eredmények:

— Hét észak-dunántúli és közép-dunántúli szállópor állomás 2013. évi mintáinak mérése és a mérések feldolgozása.

— Gépkocsi emisszió filterek mérése.

— 173 paleomágneses minta teljes feldolgozása alapku-tatási módszerekkel, valamint az értelmezésükhöz szükséges speciális mágneses mérések.

Adatbázisfejlesztések és szolgáltatások

Geoinformatikai szolgáltatás és kutatás, adatszolgáltatások (GeoBank)

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: Rendszeradminisztráció: az intézet informatikai infrastruktúrájának felügyelete, szervezése, a felhasználók szükség szerinti támogatása.

Üzemeltetési szolgáltatások: a geo tartomány, fájlszerver és adatmentés folyamatos üzemeltetése.

Technikai eszközszolgáltatások: speciális eszközökkel végzett szolgáltatások (nyomtatás, szkennelés, adatmentés).

Szoftveralkalmazás szolgáltatások: a rendelkezésre álló szoftverek, alkalmazások segítségével elvégzett adatfeldolgozás.

Megoldás szolgáltatások: egy adott probléma teljes körű megoldása, technológia kidolgozása és értéknövelt adatok szolgáltatása.

Termékszolgáltatás: kartografált térkép, kiadvány, adatbázis, webes megjelenés előállítása.

Módszertani munkák, belső oktatás.

A Geobank működtetése és szolgáltatásainak biztosítása:

A két telephely közötti kommunikáció támogatása: szerhasználat optimalizálása, átjárás biztosítása.

Elért eredmények:

— Stefánia úti rendszerműködtetés: 64 számítógép konfigurálása, IP telefonok működési környezetének megteremtése, végpontbővítés menedzselése, új projektorhasználati és működtetési rend kialakítása, új projektorok beüzemelése, wifi hálózat építése és működtetése, új fájlserver tesztelése, felhasználói hardveres problémák megoldása, rendszeres adatmentés, szerverszoba klímajavítás, switch-csere, új fájlserver beüzemelése, végpont bővítés, loczy.mfgi.hu térképszervert menedzselése, ArcGIS 10.2 verziófrissítés.

— Technikai szolgáltatások: 20 m vonalas, 90 m teli színes nyomtatás, szkennelés 29 alkalommal (MBFH szkenneren), nagy mennyiségű rendszeres adatmentés.

— Oktatás: ArcGIS oktatás 5 fő számára, projektorhasználati képzés, webes szerkesztés drupal környezetben oktatás.

— Módszerek: nyersanyag-potenciál projektek igényeit kiszolgáló rendszer, magraktárak adatfeldolgozási módszere, adatkonvertáló szkript (Környezetföldtan), adatolvasó szkript modellezéshez (Környezetföldtan).

— web: NAK portál, magraktár portál, optimalizált háttérű mfgi.hu webtartalom, teremfoglalási felület, webstatistika indítása, egységes azonosító és jogosultságkezelő rendszer (MFGI account), egyedi regisztrálórendszer.

— GeoBank: projektadatok betöltése, adatjavítás (főleg magraktár), adatellenőrzés, ládafotóbeépítése, 'geometry' mező beillesztése a FURAS táblába.

— Egyéb: 16 MBFH-s projekt, 16 állami projekt, 6 EUP pályázat informatikai és geoinformatikai kiszolgálása.

Geofizikai adatszolgáltatás és adatbázis fejlesztés

Témavezető: SÓRÉS László

Feladat ismertetése: A cél geofizikai adatok ismertségének növelése, a hasznosulás elősegítése. Ehhez el kell végezni az országban található adatok felmérését. Javítani kell a geofizikai adatbázisok átláthatóságát, mind tartalom, mind jogosultságok tekintetében. Az intézményen belül egyes esetekben korszerűsíteni kell az adatszerkezetet és a leíró (meta-) adatokat. Előre kell lépni az adatharmonizáció területén. Olyan adatbázisokat kell kialakítani, amelyek megfelelnek mind a korszerű információtechnikai, mind az érvényben levő szabályozásnak.

Elért eredmények:

— Országos Szeizmikus Adatbázis: A bányatelkekre és

kutatási területre vonatkozó üzleti titok miatt a bányatelek és kutatási terület tulajdonosa a feldolgozott szeizmikus 2D szelvényekből és 3D adattömbökből felszíni poligonokkal és mélységablakkal megadott adatokat tarthat vissza. Az adatok kitakarásához a Dunántúlra és az Alföldre elkészült egy regionális idő-mélység függvény, valamint egy geometriai adatbázismezők segítségével működő algoritmus, amellyel a feladat megoldható.

— Országos Geoelektromos Adatbázis: új mérések nem történtek, a VESZ és tranzienst adattárolomány nem bővült.

— Magnetotellurikus adatrendszerek: 35 új MT szondázás méréssel bővült az adatrendszer. További 28 korábbi ELGI-mérésről találtunk digitális állományt, így ezek összegzett mennyisége 3700 MT mérőpont. Ezeket az állományokat a „Nemzeti Tenzor Tár” könyvtárba helyeztük el, amely a \\Cyprus\Adatbázis\Magnetotellurikus útvonalon érhető el.

— Országos Gravitációs és Mágneses Adatbázis: A mágneses ΔZ adatbázis 2013-ban számottevően nem gyarapodott. Az összes ΔZ mérési pont száma: 76 116 db.

— Országos Hőáram és Hőmérsékleti Adatbázis: az adatbázist nem bővítettük új fúrásokból származó hőmérsékleti adatokkal. Az adatok folyamatos ellenőrzését, a földtani rétegorok pontosítását végeztük. Jelenleg 700 fúrásból állnak rendelkezésre hőmérsékleti adatok.

— Országos Mélyfúrás-geofizikai Adatbázis: Az adatbázis 2013. évi bővítéseként 180 fúrásból származó 525 000 m karotázsgörbe digitalizálása készült el.

— ALFA Adatbázis fejlesztés: HTML megjelenítő eszköz fejlesztésének eredményeként új elemekkel bővült az ALFA böngészővel kezelhető objektumtípusok listája. Ezek a következők: Borehole, Specimen, ObservedEvent, SensorML System.

— Országos Légigeofizikai Adatbázis: új mérések nem történtek, az adattárolomány nem bővült.

— MGSZ és sekélygeofizikai adatbázis: új mérések nem történtek, az adattárolomány nem bővült.

— Intézményi és európai harmonizáció: Kőzetminták és sekélyfúrások leírásához XML minták készültek, azokat feltöltöttük az ALFA adatbázisba. XSL transzformációk segítségével az adatrendszer vizsgálatához a GoogleEarth programba tölthető KMZ állományt készítettünk.

Az MFGI térképszervereinek optimalizálása

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: Az intézet térképszerverei jelenleg párhuzamosan látnak el hasonló feladatokat. A karbantartásuk is párhuzamosan történik. Ez nem hatékony sem tartalmi adatszolgáltatás, sem munkaszervezési, sem költségvetési szempontból.

Elért eredmények:

— A két „korábbi” (ELGI, MÁFI) rendszer kölcsönös megismerése megtörtént. a térképszervereket átszervezését elkezdtük. Ezen belül minimum cél a jelenlegi rendszer minden tételének felülvizsgálata, részletes megismerése és az adott szerverre illetve szolgáltatásaira vonatkozó konkrét javaslat megfogalmazása (hantken.mfgi.hu — degree WFS megvizsgálása és végső helyre helyezése; theram.mfgi.hu, kinga.mfgi.hu geonetwork.mfgi.hu — megvizsgálása végső

helyre helyezése; loczy.mfgi.hu — felülvizsgálat és erőforrás optimalizálás).

— A közös irány kijelölésének elkezdése: A tavalyi felmérés és a friss stratégia alapján munkatervet készítettünk a jelenlegi helyzet optimalizálására és a jövőben várható feladatok előkészítésére.

— Térképkatalógus kezdemény: <http://www.mfgi.hu/terkepek>

— MFGI Térképszolgáltatási Stratégia megfogalmazása.

— A tervezett új open source szerver beszerzése nem valósult meg, emiatt az új szerver elindítása nem volt lehetséges.

Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer

Témavezető: CZIRA Tamás

Feladat ismertetése: A feladat célja, hogy a kormányzati stratégiai tervezésben releváns, országos szintű adatbázisok összegyűjtésével biztosítsa a szükséges adatokat, információkat és az ezek alapján elvégezhető elemzéseket, értékeléseket a klímaváltozással, ennek hatásaival és a hatásokhoz való alkalmazkodással kapcsolatban. Cél az alkalmazkodási kihívásokra adható tervezési válaszok szakmai megalapozása, a hosszabb távú változásokra való felkészülés, az eltérő érzékenységi és sérülékenységi térségekben szükséges differenciált beavatkozások tervezéséhez való hozzájárulás.

Elért eredmények:

— A 2012-ben elkészült NATÉR koncepcionális és megvalósíthatósági tanulmány alapján feltérképezésre került a projekt megvalósítását befolyásoló szabályozási környezet, javaslat készült a szükséges jogszabály módosításokra.

— A térinformatikai rendszer logikai tervének elkészítése és a rendszer kiépítéséhez szükséges eszközök (hardver, szoftver) beszerzése megtörtént.

— A projektben résztvevő szervezetekkel az együttműködési megállapodásokat kötöttünk.

— Az MFGI-ben rendelkezésre álló, a NATÉR-be integrálandó adatállományokat felmértük, az adatintegráció technikai és szakmai feltételeit meghatároztuk.

Budapest Építésföldtani Térképsorozat adatbázisba illesztése

Témavezető: ANDÓ Anita, SZURKOS Gábor

Feladat ismertetése: Az 1983-ban lezárt, egy példányos Budapest Építésföldtani Térképsorozata a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattárban található. A térképsorozat 9 atlaszból, atlaszonként 22 térképváltozatból áll. A térképek méretaránya: 1:20 000 vagy 1:40 000.

A korábbi településgeológiai térképsorozatok elkészítésekor a Budapest építésföldtani térképsorozat lezárása után mélyült fúrásokat is felhasználtuk a különböző változatoknál, így a digitális feldolgozáskor már a javított változatok lesznek az adatbázisba beillesztve.

Elért eredmények:

Budapest területére eső több mint 30 000 fúrás rétegsorának Geobank rendszerbe való betöltése megtörtént.

A javasolt atlaszváltozatok közül a 2013-as év során elkészült:

1. Fedett földtani térkép,
2. A kavics elterjedése és vastagsága térkép,
3. Negyedidőszaki képződmények elterjedése és vastagsága térkép,
4. A talajvíz átlagos helyzete a felszín alatt térkép,
5. A talajvíz becsült maximális helyzete a felszín alatt térkép.

A jelenleg rendelkezésre álló kiindulási terepmodell pontatlanságai és a felmerülő térinformatikai gépkapacitási problémák miatt egyelőre egész Budapest területére nem elkészíthető térképek: 1. A talajvíz becsült maximális helyzete a tengerszinthez viszonyítva és

2. A talajvíz átlagos helyzete a tengerszinthez viszonyítva.

Kiegészítésként elkészült a tervben nem szereplő Fedetlen földtani térkép.

A 9 atlaszlap 6 db összeillesztett térképváltozata készült el összesen 54 db adattári térképlap digitalizálásával, ArcGIS adatbázisban egész Budapest területére.

Foltadatbázis

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: A projekt célja digitalizált, relációs térképi adatbázis létrehozása az ország területére a felszíni földtani térképezési észlelésekből.

A megvalósítás során olyan, lekérdezhető, bővíthető interaktív webes felületet hozunk létre, amely a térképezési pontokra, foltokra egységes szerkezetű, részletes adattartalmú, fotókat tartalmazó adattömeget tárol, amely minden további térképezésnek, reambulációnak, alkalmazott kutatásnak alapját képezheti.

Elért eredmények:

— Korábbi publikációk, disszertációk és személyes konzultációk alapján összegyűjtöttük a térképszelvényeket és alapadatokat.

— Elemeztük a térképezési kampányok során létrejött és elérhető adatkört, a térképi adatok mögé állítható szöveges, mérési adatok körét és azonosíthatóságát. Összehasonlítottuk az archív és a jelenleg folyó térképezési adatszerkezetet és kialakítottuk az egyes foltokhoz szervezett adatbázis szerkezetét. Megkezdjük az adatbázis feltöltését a Vértes hegység területére.

— A megkutatottsági, kataszteri térképet egyfelől a 100 000-es sorozat alapján, másfelől Gyalog László doktori disszertációja alapján készítettük el. A szerző, idő, lapnév és egy sor egyéb adatot adatbázisba vittük és a térképi adatbázisba szervezett térképszelvény-kivágatokhoz rendeltük.

— A Balaton-felvidék és Bakony elérhető alapadat köteit 75%-ban beszinkeltük. A további, jegyzőkönyvi, esetlegesen digitálisan fellelhető térképezési alapadatok felkutatása folyamatban van.

— A Bakony és a Balaton-felvidék területére vonatkozó, az első körben elérhető 10 000-es méretarányú térképek digitalizálása folyik. Az év során összesen 30 térképlap digitalizálására került sor erről a két területről.

— Emellett a Vértes és a Velencei-hegység területéről összegyűjtött digitális állományokat Arc-GIS formátumba konvertáltuk. Ez a munka mintegy 15 db 10 000-es lapot érint.

Magyarország földtani alapszelvényei dokumentációjának felülvizsgálata

Témavezető: PÉTERDI Bálint

Feladat ismertetése: A már meglévő, a Vidékfejlesztési Minisztériumtól kapott adatbázis ellenőrzése és kiegészítése a legfontosabb hivatkozható publikációk feltöltésével 2012-ben a kvarter, pannóniai, miocén és eocén alapszelvények esetében megtörtént. A munkába vett alapszelvényekhez összegyűjtöttük a rendelkezésre álló fotódokumentációt. Ennek a munkának a folytatásaként 2013-ban az oligocén (17 tétel) és a triász (110 tétel) adatbázist fogjuk frissíteni.

Az intézetben lévő adatbázispéldányba a javításokat folyamatosan át kell vezetni és amennyiben a minisztérium hozzájárul, az egész adatbázist a honlapra lehet tenni, és összekötni a földtani térképpel.

Elért eredmények:

— A triász és oligocén alapszelvényekhez (a minisztérium kérésére már — szakmai szempontok figyelembe vételével — csökkentett számú [126 db] alapszelvényhez) 1–7 publikáció a táblázatba került.

— 500 db papírfénykép szkennelése elkészült.

— 61 db alapszelvény (valamint ezen felül 3 db bizonytalan státuszú feltárás) fotódokumentációja terepen elkészült.

— A fenti alapszelvények helyadatait, állapotát ellenőriztük, ahol szükséges volt pontosítottuk.

— A minisztériummal a kapcsolatot felvettük, a két adatbázis összefésülése egyelőre nem aktuális. Az elért eredmények nagyközönség számára hozzáférhetővé tételét az MFGI geobank térképi adatbázisán keresztül tervezzük.

Műszer- és módszertani fejlesztések

Szeizmikus mérőrendszerek fejlesztése

Témavezető: TÖRÖK István

Feladat ismertetése: A szeizmikus műszerfejlesztés intézetünkben komoly hagyományokkal rendelkezik. Ezt számos különböző mérési célra kifejlesztett műszer, valamint a világ sok országában még ma is működő mérőeszköz támasztja alá. 2011-ben elkészítettük az új mikroprocesszorra épített műszer alapjainak, rendszerének deszkamodelljét (ELGIDAS-3). Tavalay terv szerint sikerült elkészíteni a CPU-panel nyomtatott áramkörét és így a 32 bites processzort integrálni a rendszerbe. Az idei év célja egy olyan vezérlő áramkört megtervezni és megépíteni, amelyben két mikroprocesszor működik egyszerre. Ez lehetőséget biztosítana a kényelmi és az adattovábbítási funkciók fejlesztésére, valamint a későbbiekben felmerülő fejlesztési igények rugalmas kielégítésére.

A folyamatos laboratóriumi és terepi üzemeltetés és a regisztrált adatok kiértékelése során gyűjtött tapasztalatok figyelembevételével mind az adatgyűjtő (PIC), mind a kezelő szoftverek (PC) folyamatos fejlesztését és javítását elvégezzük.

Elért eredmények:

— 6 db ELGIDAS-3 adatgyűjtő építése,
— új vezérlőáramkör tervezése és építése,
— mobilkommunikációs panel kiválasztása megtörtént,
— mobilinternet-képes szeizmikus adatgyűjtő próbatípusának megépítése elkezdődött.

Obszervatóriumi mágneses műszer- és módszerfejlesztés

Témavezető: CSONTOS András

Feladat ismertetése: A Tihanyi Geofizikai obszervatóriumban több mint egy évtizede folynak a dIdD berendezés fejlesztéséhez kapcsolódó kutatások. A korábban nagy stabilitású variométer létrehozására kidolgozott mérési eljárás, az elmúlt évek fejlesztései nyomán, abszolút inklináció-mérés végzésére is alkalmassá vált. Fejlesztési lépéseink célja egy olyan nagy stabilitású variométer kifejlesztése, amely alkalmas eljárásokkal önmagát kalibrálni képes. További mérési módszerek kidolgozása és obszervatóriumi vizsgálata szükséges ahhoz, hogy a magnetométer kalibrációs paramétereit közvetlenül mérhetővé tegyünk.

Obszervatóriumi berendezéseink és eljárásaink homogen mágneses tér jelenlétét feltételezik. A feltételezés valamilyenre mindig sérül, és ez többnyire hatással van mérőműszereink működésére, így azok a mágneses gradiens jelenlétének kimutatására válhatnak alkalmassá. A téma keretében kísérleteket végzünk, korábbi adatainkat elemezzük és modelleket alkotunk, hogy felhasználhatóvá tegyük berendezéseinkből kinyerhető adatokat a mágneses gradiens mérésére vagy detektálására.

Elért eredmények:

— Létrehoztunk és teszteltünk olyan optikai monitorozó rendszert, amellyel nagypontosságú mérések váltak végrehajthatóvá. A hosszú idejű működtetés adatai alkalmasak lesznek a dIdD rendszerek vonatkoztatási rendszerében bekövetkező változások alaposabb megismerésére.

— Új obszervatóriumi eljárást dolgoztunk ki és mutattunk be valódi mérések elemzésének segítségével. Eredményeinket a San Fernando-i IAGA Workshop konferencia kiadványában jelentettük meg.

Sekély geotermikus és földhő-hasznosítási műszer- és módszerfejlesztés

Témavezető: MERÉNYI László

Feladat ismertetése:

— Az intézetben készített — a talaj hővezetési tényezőjének meghatározására szolgáló — „needle-probe” elven alapuló műszer pontosságának vizsgálata (pl. a szondakitöltő epoxi műgyanta talajtól eltérő hővezetéséből adódó mérési hiba megbecslése).

— A talaj hővezetési tényezőjének meghatározására szolgáló „műszer kiegészítése ún. „dual-probe heat-pulse” technika alkalmazásával, hogy az a talaj hőkapacitásának mérésére is alkalmas legyen. A műszerrel hőkapacitás-mérések végzése Papsziget állomáson és/vagy Tallér utcai telephelyen.

— A talaj hődiffúzitívitásának becslésére a korábban kifejlesztett hőmérséklet-gradiens mérési módszer további vizsgálata, a hőmérséklet-gradiens módszer eredményeinek összevetése a „dual-probe heat-pulse” módszer eredményeivel.

A felsorolt pontokon túl eredetileg terveztük még a felső talajréteg részletes energiamérlegének vizsgálatát célzó mérések és számítások elindítását. Azonban az év közben jelentkező többlet-feladatok miatt ennek a pontnak a megvalósítása nem volt lehetséges.

Elért eredmények:

— Számítógépes numerikus modellel vizsgáltuk, hogy milyen hatással lehet a tűszondát (hővezetési tényező mérését szolgáló eszközt) kitöltő műgyanta és a szonda külső szilárdságát biztosító vékony rozsdamentes acélcső hővezetési tényezője a mérés pontosságára. A modellt a USGS által fejlesztett HST3D nevű hőtranszport-modellező programban valósítottuk meg, a programhoz készített, saját fejlesztésű keretrendszer segítségével.

— Az ún. „dual-probe heat-pulse” mérés megvalósításához gyártottunk egy 5 cm hosszú, gyantával kitöltött, talajba szúrható tűt, amelynek a végében egy nagy pontosságú Pt-100 hőmérőszensor helyezkedik el. Ezt a szenzort a korábban gyártott, fűtőszálat és hőmérőt is tartalmazó tűszondával együtt lehet használni a hőkapacitás méréséhez. A szondával néhány tesztmérést végeztünk a Tallér utcai telephelyen, de a mérések kiértékelése még nem történt meg.

— A harmadik tervpont célja a talaj hődiffúzitívitásának becslésére a korábbi években kifejlesztett hőmérséklet-gradiens mérési módszer és algoritmus további vizsgálata volt. A módszer szerinti kiértékelést végző, TD-CALC nevű saját fejlesztésű programot több új funkcióval egészítettük ki. A program használhatóságát növelő további fejlesztés volt, hogy a számításigényes algoritmusokat többszörös futtatásra írtuk át, így a program futása jelentősen felgyorsult a numerikus számítások során.

— A korábbi évek gyakorlatának megfelelő módon archiváltuk a 2013-as Tihanyi, Papszigeti és Tallér utcai talaj-hőmérséklet-mérési idősorokat.

ImaGeo műszerfejlesztés

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: Az ImaGeo V3 magszkennerek fejlesztése és a magszkennerek korszerűsítése V3-ra alvállalkozó segítségével. A szkennelési átlagfelbontás ~500 dpi-re növelése, kiválasztott területeken maximálisan ~1000 dpi-re növelése. A normál fényben történő szkennelés mellett UV fényben történő szkennelés lehetőségének megteremtése.

Az ImaGeo LIPS készülék fejlesztése.

Elért eredmények:

— ImaGeo V3 magszkennerek terve az év első hónapjaiban elkészült.

— Ennek alapján legyártottuk az ImaGeo V3 magszkennerek készüléket, amely új detektálási módszerrel, megnövelt felbontással, UV-szkennelési lehetőséggel, új vezérlő szoftverrendszerrel rendelkezik.

— Gépkönyvet és használati utasítást készítettünk az ImaGeo V3 magszkennerek készülékhez.

— Továbbfejlesztettük a LIPS készüléket, amely lézerkapus fókuszáló berendezést és új belső kamerát kapott.

Módszertani vizsgálatok a CO₂ föld alatti elhelyezés projekt támogatására

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése:

A) Természetes analógok vizsgálata.

B) Az előzetes áttekintés alapján szén-dioxid tárolására alkalmas objektumok vagy azokhoz hasonló rétegsort tartalmazó fúrások közetmintáinak anyagvizsgálati módszerekkel történő feldolgozása.

Elért eredmények:

— A vizsgálandó fúrások listája elkészült és térképi megjelenítése megtörtént. A fúrások tárolásra alkalmasnak tűnő potenciális sós vizes területekről, illetve természetes CO₂-előfordulási területekről származnak.

— Mélyfúrás-geofizikai szelvények digitalizálása. Fúrási dokumentációk részleges feldolgozása. A természetes előfordulás adatainak részletes feldolgozására sor került, míg a sós vizes mintaterület dokumentációjának feldolgozását előkészítettük.

— Kiválasztott fúrások dokumentációjában szereplő releváns adatok (vízkémia, gázösszetétel, petrofizika, közetmechanika) ellenőrzött adatbázisba foglalt feldolgozása.

— Magmintákból közettani vizsgálatra alkalmas csiszolat készítése. A magminták területén az előrehaladás a vártnál nehézkesebben zajlott, hiszen a magminták vételezéséhez a bányatelek tulajdonosától kellett engedélyt kérni, végül ez megoldódott. Ugyanakkor, a sós vizes mintaterület esetén egyelőre nincs információ arról, hogy a magminta-vételezéshez kinek az engedélye szükséges. Ennek tisztázása folyamatban van.

Mélyfúrás-geofizikai szelvények javított, összehitelesített változatainak előállítása 10 mélyfúrás-geofizikai szelvényen.

— Modellezési alapparaméterek, peremfeltételek meghatározása, próbamodellezések futtatása megkezdődött. Mindezek alapján a vízkémiai adatok korrekciója, illetve bizonyos esetekben, elvetése megtörtént.

— Első laborkísérletek és kiértékelő ásványtani, kémiai és petrofizikai analitikai tevékenység lefuttatása.

— Szelvények alapján becsült petrofizikai paraméterek értelmezése.

— Modellezett rendszerviselkedés (ásvány-közettani, vízkémiai, petrofizikai).

— Laborkísérletek és a modellezés eredményeinek kiértékelése.

— Mért, modellezett és kísérletek során előállított eredmények összevetése.

Mérnökgeofizikai módszertani kutatások: állékonysági paraméterek geofizikai vizsgálata

Témavezető: PRÓNAY Zsolt

Feladat ismertetése: Az állékonyság módszertanilag elősorban szeizmikus probléma, de a gyakorlatban felöleli a

teljes mérnökgeofizikai eszköztár alkalmazását. A téma keretében az állékonyság vizsgálatára, esetleg térképezésre való mérési módszereket, hullámtípusokat, mérési és feldolgozási rendszereket keressük és fejlesztjük tovább a feladatra optimalizált módon. A téma szempontjából érdekes régi adatokat áttekintjük. Ezek tanulságai alapján a feladatra kihegyezett módon kísérleti méréseket végzünk. A feldolgozás módszerét és programjait a magasparton és vörössiszap-tárolók gátjai vizsgálatának speciális igényeihez igazítjuk. A geofizikai adatokat összevetjük a talajmechanikai adatokkal és a geofizikai paraméterekből állékonysági paramétereket származtatunk le. Módszereket dolgozunk ki és programokat fejlesztünk a későbbi hasonló feladatok megoldására.

Elért eredmények: Több helyszínen (Kőbánya-Sportliget, Eplény, Óbuda), eltérő földtani körülmények között elvégeztük az új szeizmikus műszer és hullámforrás (DAQLink III adatgyűjtő és PEG-40 hullámforrás) tesztelését.

Terepi szeizmikus méréseket végeztünk a nesz mélyi vörössiszap-tároló gátján és a vörössiszap tetején valamint a downhole mérést végeztünk a gátat harántoló fúrásban — az almásfüzitői tározóhoz nem fértünk hozzá. Ezen kívül méréseket végeztünk Balatonkenesén, a lösz magasparton.

Passzív szeizmikus mérések használhatóságát vizsgáltuk az állékonyságvizsgálat szempontjából. Ehhez Neszmélyen passzív szeizmikus méréseket végeztünk.

Programokat adoptáltunk, kutatómunkát végeztünk a szeizmikus sebességek és a geotechnikai és állékonysági paraméterek összefüggéseinek meghatározására, elsősorban a belső súrlódási szög és a kohézió szempontjából.

A genetikai algoritmuson alapuló MASW programot kiegészítettük egy belső súrlódási szöget és kohéziót számító szubrutinnal.

A szeizmikus mérésekből számított és a labor eredmények összehasonlítása a külső adatokkal egy paksi lyukpárban és két csepeli fúrásban megtörtént, de mivel kevés külső adathoz fértünk hozzá, ezért ezt a feladatot jelen formában nem tekinthető lezártnak.

Belső súrlódási szögeket és kohéziót számítottunk a tavalyi mérési adatokból az almásfüzitői VII. tározó D-i oldalának a földrengésbiztonsági számítások szerint leggyengébbnek bizonyult szakaszán, valamint Balatonvilágoson.

Erőtér-geofizikai módszertani kutatások

Témavezető: Kiss János

Feladat ismertetése: Az országos térképek elemzése a szerkezetföldtani összefüggések és a mélyszerkezetek azonosítása és felismerése szempontjából fontos. A pont és vonalszerű geofizikai mérések alapján csak egy szűk területre lehet értelmezéseket adni. Az egymástól távol lévő mérések alapján az azonos szerkezetek felismerése sok esetben bizonytalan. A területi fedést jelentő gravitációs és mágneses adatrendszerek a laterális bontás mellett a vertikális tagolásra is alkalmasak lehetnek az anomáliák spektrális jellegének vizsgálata alapján.

Az anomáliák hullámhosszúsága alapján a különböző mélységből származó anomális hatások szeparálhatók és elkülöníthetők. A válogatás eredményeképpen az adott mélységtartomány főbb hatói és szerkezetei válnak azonosíthatóvá.

Elért eredmények:

— A 2013-as év során pontosítottuk a spektrálanalízis módszertanát.

— Kiszámoltuk az országos gravitációs és mágneses adatok teljesítménysűrűség-spektrumát és inverziós eljárással meghatároztuk a főbb hatók mélységét.

— Sávszűrőkkel leválogattuk a különböző mélységek hatótérképét és vázlatos (regionális) értelmezést adtunk róluk.

— Irányszűréseket végeztünk a rejtett (evidens) irányok kiemelésére (eltüntetésére) az egyik sávszűrt gravitációs és mágneses anomália térképen. Az irányszűrésekkel a főbb szerkezeti irányokat lehetett irányítottaságuk szerint azonosítani.

— Elvégeztük a Gerecse tágabb környezetének gravitációs feldolgozását (spektrálanalízis, hatóperem kijelölés, mélységtérkép generálás), a kapott eredményeket átadtuk az „A Gerecse földtani térképezése” projekt részére.

— Erőtér-geofizikai feldolgozást végeztünk a CEL01 litoszférakutató szeizmikus, az A-18, a Nyi-2, és az Nyi-4 magnetotellurikus szelvény mentén, vázlatosan értelmeztük a kapott eredményeket.

Szeizmikus mérési és feldolgozási módszertan fejlesztése

Témavezető: SCHOLTZ Péter

Feladat ismertetése: A 2006–2009 között futó ASAP, EU-finanszírozású projekt, illetve a 2010-es, majd a 2012-es szeizmikus módszertani téma keretében végzett kutatás eredményeire támaszkodva folytatjuk a reflexiós mérési módszerek és az adatfeldolgozási eljárások fejlesztését. A cél a nagy produktivitású és/vagy magas minőségi követelményeket kielégítő adatgyűjtési és feldolgozási eljárások kidolgozása. A kutatott részterületek: szeizmikus szimultán rezgéskeltés és jelszétválasztás; optimális kisfrekvenciás vibrátorjelek előállítása szélessávú szeizmikus mérésekhez.

Elért eredmények:

— Többféle vibrojel analízáló eljárás került kifejlesztésre és Matlab környezetben megvalósításra.

— Néhány szintetikus és néhány terepi adatrendszer analízisét elvégeztük az újonnan kifejlesztett eljárásokkal.

— Szélessávú optimalizált álvéletlen vibrojelek előállítására Monte Carlo módszeren alapuló eljárás és Matlab program készült.

— Szélessávú álvéletlen vibrojelek optimalizált előállítására az optimalizációs célok rögzítésre kerültek, az analízis eredmények alapján.

— A vibrojel előállító programmal többféle teszt eredményt állítottam elő, amelyekkel finomítottam az optimalizációs célokat.

— Terepi kísérlethez adatrendszereket állítottam elő, amelyekből egy kísérletre és az adatok analízisére sor is került.

— Elkészültek a tervezett publikációk.

A nyíróhullám-sebesség megállapítása mély szeizmikus mérések szeizmogramjainak felhasználásával

Témavezető: TALLER GÁBOR

Feladat ismertetése: A feladat célja annak megállapítása, hogy mely paraméterekkel rendelkező mélyszeizmikus felvételek használhatók felszíni hullámanálízisre, és az alkalmas felvételeknek mekkora az országos lefedettsége. Az ipari szeizmika ugyanis a reflexiós hullámokra összpontosít, ezért problémát jelenthet, hogy a felszíni hullámokat zajként értelmezve már a regisztrálás előtt, szűrni próbálja. Ezért az egyedi, vagy csoport geofonokkal, ill. robbantó vagy vibrátor forrással, eltérő geofon távolsággal készült szeizmikus felvételekből ki kell választani azokat a felvételeket, amelyek alkalmasak a nyíróhullám vizsgálatokra.

Elért eredmények:

— 11 reflexiós, és 3 refrakciós feldolgozott szeizmikus felvétel paraméter-táblázata és statisztikai eredmények.

— A MASW feldolgozásra a refrakciós szelvények voltak alkalmasak, a refrakciós szelvényekből számított nyíróhullám-sebesség adatokat közzétettük.

— Ellenőrző sekély szeizmikus mérések Mor-4 szelvény vonalán. A diszperziós görbék a jelentésben megtalálhatók. A mérések bizonyították a refrakciós szelvények alkalmasságát a Vs30 paraméter meghatározására, melyet a földtani térképpel való összevetés eredménye is megerősít.

Földfizikai kutatások

Integrált földfizikai kutatások

Témavezető: KOVÁCS PÉTER

Feladat ismertetése: 1. Gravitáció és geodinamika: folytatjuk a 3D végeselemes modellezés segítségével végzett módszerfejlesztést a Mátyás-hegyi-barlangrendszerben a gravitációs terhelésből származó deformációs tér vizsgálata céljából.

2. Gravitáció és geodinamika: folytatjuk az extenzométerrel mért kőzetdeformációs adatok feldolgozását; tanulmányozzuk a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő, földrengésekkel és szeizmikus rezgésekkel összefüggő hatásokat; a környezeti paraméterek graviméterekre gyakorolt hatásainak vizsgálata érdekében elemezzük a graviméteres tesztvizsgálatok eredményeit; tervezzük a graviméteres árapályregisztrálási adatok elemzését és összehasonlítását a kőzetdeformációs adatsorban megjelenő árapályhatással.

3. Paleomágnesség: Az Észak-Pannon nagytektonikai egység kapcsolatának vizsgálata a Belső- és Külső-Kárpáti-egységekkel és a Kárpáti-előrmélységgel a „harmadkorban”, paleomágneses adatok alapján; paleomágneses vizsgálatok a Pannon-medence déli részén, az Alpokban és a Dinaridákban abból a célból, hogy Magyarország nagytektonikai egységeinek kapcsolatát a ma tőlük nyugatra és délre található tektonikai egységekkel megismerjük; levegőben szállított por mágneses vizsgálata.

4. Földmágneses hálózati térképezés: aktualizáljuk a mágneses deklináció területi változásának Magyarországra vonatkozó térképét; a szekuláris földmágneses hálózat mérési eredmények előfeldolgozása, előzetes normáltér modell számolása; módszerfejlesztés a normáltér modell gömbsüveg-harmonikus módszerrel való számolására, a modellezés eredményeinek összehasonlítása globális modellekkel.

Elért eredmények:

1. Gravitáció és geodinamika:

— folytattuk a 3D végeselemes modellezés segítségével végzett módszerfejlesztést a Mátyás-hegyi-barlangrendszerben a gravitációs terhelésből származó deformációs tér vizsgálata céljából;

— 8 éves folyamatos extenzométeres monitorozó adatsort elemeztünk, melynek során mindkét állomáson tanulmányoztuk és összehasonlítottuk a paraméterek időbeli, valamint a mérési helyek különböző geológiai környezetének köszönhető változásait;

— folytattuk az extenzométeres adatokban megjelenő földrengésadatok elemzését; az év során bekövetkezett költségvetési változások miatt a műszeres graviméteres tesztvizsgálatok elvégzését a kalibráló berendezésen végzett mágneses tesztvizsgálatokra korlátoztuk;

— elemeztük a rendbe hozott és felújított tömegmozgató graviméterkalibráló berendezés segítségével végzett kalibráló méréseket (LCR-1919), valamint vizsgáltuk a berendezés által keltett mágneses hatásokat;

— graviméteres árapály adataink feldolgozásánál egyfajta, nemzetközi gyakorlatnak megfelelő adatfeldolgozási standard kialakítása, valamint az árapály-análízisben döntő fontosságú pontos műszeregyüttható meghatározása érdekében, nemzetközi kísérleti összehasonlító mérésorozatokban vettünk részt az ausztriai, szupravezető graviméterrel rendelkező Conrad Obszervatóriumban, és ennek eredményeit elemeztük.

2. Paleomágnesség:

— A témában cikk jelent meg a Tectonophysics folyóiratban. A 2012-ben gyűjtött minták laboratóriumi feldolgozása megtörtént.

— A témában cikket jelentettünk meg a Geophysical Journal International folyóiratban, előadást tartottunk a CE-TEG és az Alpshop konferenciákon, és cikket nyújtottunk be a Tectonophysics folyóirathoz. Elvégeztük a tervezett kiértékeléseket és az eredmények értelmezését.

— A témában két cikket jelentettünk meg a Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences folyóiratban, poszttert mutattunk be az EGU 2013 évi konferenciáján és cikket nyújtottunk be a Central European Geology folyóiratba. Folytattuk a győri és veszprémi állomások szállópormintáinak kiértékelését.

3. Földmágneses hálózati térképezés:

— A mágneses térképet aktualizáltuk és a Térképészeti Nkft. számára elküldtük.

— A mérési eredmények előfeldolgozását elvégeztük, az előzetes normáltér térképeket elkészítettük.

— Magyarország és Horvátország területére vonatkozó-

an mágneses modellt számoltunk a gömbfüveg harmonikus analízis alapján. Vizsgáltuk a modell pontosításának lehetőségeit.

Űrfizikai kutatások

Témavezető: HEILIG Balázs

Feladat ismertetése:

1. ULF hullámok vizsgálata az földi és műholdas mérések alapján. Erővonalrezonanciák vizsgálatának lehetősége a SWARM-műholdakkal. Felkészülés a SWARM projektre. Nagyfelbontású (perces) tihanyi Pc3-as index statisztikai vizsgálata. Modell-alkotás.

2. Plazmaszféra és plazmapauza vizsgálata. Plazmapauza helyzetének meghatározása CHAMP-adatokból. Van Allen műholdak és az EMMA hálózat méréseinek összevetése, interkalibráció lehetőségének vizsgálata.

3. A sarki tölcserben és az MM100 földi obszervatóriumokban regisztrált mágneses változások turbulens jellegének együttes vizsgálata.

4. Geomágneses regisztrátumok és indexek intermittens tulajdonságainak vizsgálata és összehasonlítása a magnetoszférában végzett in-situ műholdas mérésekre vonatkozó hasonló eredményekkel.

5. A Demeter műhold adatainak statisztikai vizsgálata, korrelációs számítás.

6. Földmágnességről szóló ismeretterjesztő cikk elkészítése a Magyar Tudomány számára.

Elért eredmények:

— Az ULF hullámok vizsgálata, a plazmaszféra és plazmapauza vizsgálata, a mágneses változások turbulens jellegének együttes vizsgálata és a geomágneses regisztrátumok tulajdonságainak vizsgálata tervpontok teljesültek.

— A Demeter műhold adatainak statisztikai vizsgálata során az adatbázist elkészítettük, az adatok eloszlását meghatároztuk, a korreláció statisztikai módszerekkel történő meghatározását megkezdjük.

— A plazmapauza helyzet adatbázis elkészült, hozzáférhető.

— A Pc3-as NN modell elkészült.

Földfizikai kutatások

Litoszférakutatás szeizmikus módszerekkel

Témavezető: HEGEDŰS Endre

Feladat ismertetése: A Danube 2004 litoszférakutató program részeként 2004 nyarától 30 darab egyedi, 3 komponenses, folyamatos regisztrálású szeizmológiai műszer üzemeltetünk Dél-Magyarországon egy 50 km átmérőjű területen, amelynek középpontja Boda településre esik.

Célunk a +2 lokális magnitúdó alatti események keresése, mely feladat gyakran nem oldható meg időtartományban a korábbi vizsgálatok alapján.

Az 1990-es években mért regionális, litoszférakutatói vizsgálatra is alkalmas szeizmikus vonalhálózat 10 vonalának terepi mérési anyaga elérhetővé vált. Az eddig elkészült vonalakon (Reg-1, -4, -5, -6) a Mohorovičić diszkontinuitás

és az alsó kéreg reflexiók beérkezéseinek egyeztetését végeztük el a korábbi mélyszerkezet-kutató mérések eredményeivel. (PGT-1-4).

A kibővített vonalháló főként a Battonya–Pusztaföldvár–hát és a Makói-árok K-i lejtőjére vonatkozó ismereteket sűríti. Cél a Mohorovičić diszkontinuitásban jelentkező anomáliák korrelációja a kéregben található földtani szerkezetekkel, formációkkal és ezek beillesztése a terület paleogén–neogén fejlődésébe.

Elért eredmények:

— Folytattuk a folyamatos regisztrálású szeizmológiai műszer adatainak kísérleti feldolgozását és vizsgálatát. 2006 második félévi adatokon határoztuk meg a mikroszeizmikus események helyét és méretét (6 eseményt találtunk).

— A feldolgozási feladatokat befejeztük a Reg-3, Dr-6 és a Bf-1 vonalakon.

— Az elkészült (Reg-1, Reg-4, Reg-5, Reg-6) vonalak Mohorovičić diszkontinuitásának és az alsó kéreg reflexiók beérkezéseit egyeztetjük a korábbi mélyszerkezet-kutató mérések eredményeivel (PGT-1-4).

— AVO attribútumok, instantaneus frekvencia, horizontdőlés, kovariancia koefficiens vizsgálata a meglévő és ez év folyamán feldolgozott szelvényeken.

— Eredmények összevetése a litoszféra közettani és geokémiai felépítésére vonatkozó ismeretekkel.

— A Mohorovičić diszkontinuitásban jelentkező anomáliák korrelációja a kéregben található földtani szerkezetekkel, formációkkal és ezek beillesztése a terület paleogén–neogén fejlődésébe.

3D tér modell különös tekintettel a medenceterületekre

Magyarország 1:500 000-es medence modellje

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: Magyarország 1:500 000-es földtani térmodellje az aljzat mélybeli elterjedésének és felszíni kibukkanásai kivételével a kainozoos medencék sorozatával ragadható meg.

Az ÉNy-Magyarországi terület Transenergy pályázat-hoz kapcsolódó modellalkotásának mintájára az ország többi medenceterületét is modellezzük 1:500 000-es méretarányban, az ott bevezetett szintek modellezésével (felszín, prekvarter, felső-pannóniainál idősebb, alsó-pannóniainál idősebb, preszarmata, prebadeni, preneogén). Ez a munka nagymértékű szeizmikus adattömeg revízióját és modellterbe építését igényli.

Elért eredmények: Új JewelSuite licensz vásárlása és telepítése valósult meg a modellező munkacsoportban.

1. Az országos prekvarter szint morfológiai modellje. A térkép elsősorban a felszíni térképezés adatain, áttértelt fúrási adatokon alapszik. A térkép elkészült szintvonalas és grid formában egyaránt.

2. Szeizmikus értelmezéssel javított víztestszelvények az Alföld területére. Az egész ország területére Jewel modellterbe integráltuk a közepes és nagy mélységű Víztestszelvénye-

ket (115 db szelvény). A szelvények nyomvonalát beillesztettük a LandMark szeizmikus értelmező rendszerbe. Feltöltöttük a földtani szelvények alapját képező mélyfúrások rétegsorát. Az eredeti célkitűzés helyett egy tesztszelvény földtani és szeizmikus értelmezési összehasonlítását végeztük el.

3. Az országos prekainozoos modellként a 2010-ben megjelent Magyarország prekainozoos földtani térképének és a Transenergy projektben szerkesztett ÉNy-Magyarország aljzatmodelljének egyesített modelljét értjük. Ezt a modellt összedolgozva javítottuk a kisalföldi és zalai területekkel.

A zalai részterületen új fúrásokkal aktualizáltuk a modell fúrástábláját, 52 db szeizmikus szelvényen történt meg az aljzat kijelölése, összesen 1160 km hosszban. Erőtergeofizikai elemzés készült az adathiányos területeken való aljzatkijelölés segítésére. Kifejlesztettük a 3D szeizmikus sebességtér ún. parametrikus interpoláción alapuló közelítését.

Fluidumbányászathoz kapcsolódó módszertani kutatások

Témavezető: ZILAHY SEBESS László

Feladat ismertetése: A téma egységes rendszer szemléletű, a felszín alatti tér hasznosítását szolgáló kutatásokat (geotermia, CS, CO₂) megalapozó közös módszertani témákat foglalja egybe, amelyek eredményei támogatják az MBFH vonatkozó potenciálfelmérés, illetve koncessziós feladatainak ellátását.

Elért eredmények:

1. A –2500 m-es tszf. horizontra szerkesztett 1:500 000-es földtani térkép szerkesztését a Transenergy projektben elkészült aljzattérkép DK–D-i irányában való kiterjesztésével folytattuk.

2. Tovább folytatódott az adatgyűjtés az alaphegységi neotektonikai területi vetőssűrűség térképi ábrázolásához vasi és zalai területeken. A domináns irányok meghatározásához zalai területekre szeizmikus szelvény újrafeldolgozások készültek. Újra feldolgozott szeizmikus szelvények alapján elemeztük a vetőssűrűséget és az adott területre tektonikához kapcsolható tároló térfogatot becsülünk.

3. Meghatároztuk zalai vasi és nyugat-somogyi területekre a karotázsszelvények tömörödési trendjeit, amely alapján a porózítás- és permeabilitás-adatokhoz közvetett úton juthatunk.

4. Szeizmikus, karotázis- és fúrómagadatok gyűjtése történt az aljzaton található mállási kéreg vastagságának becsléséhez a zalai termálkarszt területére. A mállási kéreg csak kevés esetben lehetett meghatározni, mert a fúrások csak kevés esetben érték el úgy azt, hogy érdemi információt szolgáltatnak volna erről.

5. További hőmérsékleti és gradiens adatgyűjtés történt a következő koncessziós területekre: Sarkad, Szolnok, Ráckeve és Nagykanizsa-Ny. Ezekre meghatároztuk a legvalószínűbb hőmérséklet, illetve geotermikus gradiens mélységmenetet valamint a hozzá tartozó szórási sávot.

6. Kőolaj és földgáz fizikai és kémiai paramétereit gyűjtöttük, Excel táblázatba foglaltuk szénhidrogén mezőnként és telepenként. Zalai és békési területeket hasonlítottunk

össze az olajsűrűség függése a víz-olaj határ mélységétől összefüggés alapján, a lehetséges migrációs mechanizmusok szempontjából.

Mélyszerkezeti kutatások MT módszerrel

Témavezető: MADARASI András

Feladat ismertetése:

— Terepi magnetotellurikus mérések végzése egyes aljzati jólvezető képződmény helyzetének meghatározása céljából Alsóvadász, Dombóvár, környezetében 2-3 szelvényben, ehhez kapcsolódóan módszerbetanítás.

— Kétdimenziós magnetotellurikus inverzió végzése erre alkalmas, archív mérésanyagon a Kisalföldön, geotermikus koncessziós területeken (Kecskemét, Jászberény), illetve más alföldi medenceterületeken.

— A kétdimenziós inverzió eredményeinek (beleértve a korábbi években születetteket is) térképi megjelenítése horizontális metszetekben, a medencealjzattal párhuzamos szinten, illetve a Moho felületen.

Elért eredmények:

— 35 magnetotellurikus szondázás: Alsóvadász 8, Irota 10, Dombóvár 17 (új módszertani témafelelős betanítása).

— Négy új, és hat régebben mért magnetotellurikus szelvény kétdimenziós inverziója.

— Hét országos áttekintő magnetotellurikus ellenállás-térkép.

A Gerecse földtani térképezése

Témavezető: BUDAI Tamás

Feladat ismertetése: A projekt eredményeként elkészülő földtani térképek korszerű keretet adnak a térség földtani környezetállapotának felméréséhez, monitoringjához, a környezetföldtani problémák elhárításához, földtani környezetvédelemhez, illetve esetleges nyersanyagkutatáshoz. Az alapjául szolgáló terepi észlelésekből adatbázis készül, a területen mélyült fúrások rétegsorainak egységes kiértékelésével.

A földtani veszélyforrások legjellemzőbb csoportja Magyarországon a felszínmozgásoké. A térképezett terület jelentős részén komoly felszínmozgások történtek az elmúlt néhány tízezer év során. A mozgások korának megismeréséhez járulnak hozzá az OSL mérések várható eredményei.

A gerecsei térképezési program területén két vörösiszap tározó található. Ezek környezetéről, földtani viszonyairól a térképezés eredményeként korszerű, minden új adatot figyelembe vevő földtani térképek és leírások készülnek a projekt keretében.

Elért eredmények: terepmunkák:

— lezárult a Neszmély L-34-1-D-d-1-es számú 10 E lap (Dunaszentmiklós) földtani reambulációja és szerkesztése;

— megkezdődött az L-34-13-B-d-2-es számú lap (Tatabánya 2-es lap) reambulációja a tornyói vonulatban;

— lezárult a Bajna jelű 10E-es térképlap (Tarján-2) reambulációja;

— elvégeztük több reprezentatív triász, jura, eocén, oli-

gocén és pannóniai szelvény terepi dokumentálását és mintázását.

Magyarázó:

— a gerescei eocén és oligocén szakirodalom, fúrásleírások és őslénytani vizsgálatok ellenőrzése, rendszerezése;
— elkészültek a magyarázó bevezető fejezetei, valamint a triász, a jura és a kréta fejezet első változatban (utóbbi kettő Császár Géza közreműködésével); összeállításra került a gerescei földtani irodalom jegyzéke.

Negyedidőszaki üledékek fejlődéstörténeti vizsgálata

Témavezető: MARSII István

Feladat ismertetése:

A tervezett projekt keretében a két legjelentősebb hazai negyedidőszaki üledékegyüttes a löszképződmények és a folyóvízi üledékek korrelációját és késő-pleisztocén, holocén fejlődéstörténetét kívánjuk pontosítani.

A nagyrészletességű digitális domborzatmodell és távérzékelési kiértékelések, kor- és laboratóriumi elemzési adatok összevetésével vizsgáljuk a Közép-Tiszántúl legfelső pleisztocén-holocén folyóvízi üledékképződésében a szerkezeti mozgások szerepét, annak talajfejlődésre gyakorolt hatását, a földtani, neotektonikus és klimatikus tényezőknek a tiszántúli szerkezetes szikések kialakulásában játszott szerepét is. Az űrfelvételek kiértékelésével a medenceperemi hordalékkúpokon nyomozható folyóágak tér- és időbeli fejlődési törvényszerűségeit elemezzük. A légifelvételek kiértékelése során egy-egy folyóágon, alluviális fejlődési egységen belüli részfolyamatok elkülönítése a cél.

Elért eredmények:

— Kvarter képződmények radiometria adatbázisa.
— Radiometria adatok kiértékelése (tanulmány).
— Hazai folyóvízi és löszképződmények karotázs-, laboratóriumi és koradatainak korrelációs adatbázisa (mintegy 10 kvarter típusszelvény komplex adatbázisa).
— Közép-tiszántúli alluviális mintaterület (100 km²): 1:10 000-es digitális domborzatmodellje; lejtőkategória térképe; lejtőgörbület térképe és távérzékelési adatokon nyugvó „morfostrukturális” térképe.
— Elkészült a digitális domborzatmodellezés adatainak alapuló, folyóvízi üledék-képződési, neotektonikai és talajfejlődési összefüggéseket tárgyaló tanulmány.

Víz- és környezetföldtani kutatások

Regionális és mélységi vízádó rendszerek hidrogeológiai modellfejlesztései

Témavezető: GÁSPÁR Emese

Feladat ismertetése: A projekt alapvető feladata az intézet olyan munkáinak tudományos és módszertani megalapozása és a már meglévő módszerek fejlesztése, melyek regionális hidrogeológiai modellezéssel kapcsolatosak.

A négy évre tervezett program első évében a földtani fe-

lépítés és a hidrosztratigráfiai egységek kapcsolatának tudományos vizsgálata, valamint 3D-s térbeli hidrosztratigráfiai modell kialakítása a cél egy regionális léptékű, határon átnyúló kutatási területen.

Elért eredmények:

— Szakirodalmi áttekintés 3 főbb területen.
— Módszertani alapok kidolgozása a földtani felépítés és a hidrodinamikai jellemzők között.
— Mintaterület kijelölése, pontos lehatárolása.
— A hidrodinamikai jellemzőkre vonatkozó magyarországi irodalmi, kút- és fúrási adatok adatbázisba rendezése.
— 3D-s hidrosztratigráfiai modell kialakítása a hideg- és termálvizes víztartókra a mintaterületen.
— A késő-pannóniai korú termálvíztartók magyarországi részein hidrosztratigráfiai vizsgálatok: a hidrosztratigráfiai paraméterek méretarány függésének vizsgálata a rendelkezésre álló adatok alapján (a víztartó térbeli kiterjedésének meghatározása; hidrodinamikai paraméterek térbeli eloszlásának vizsgálata; fajlagos vízhozam; kettős fajlagos vízhozam; szivárgási tényező; transzmisszivitás; effektív porozitás).
— Folyamatban van a hidrodinamikai jellemzőkre vonatkozó irodalmi, kút és fúrási adatok adatbázisba rendezése, kiegészítése a határon túli kutak részletesebb kútparamétereivel.

Víz-geokémiai modell- és adatbázis fejlesztések

Témavezető: SZŐCS Teodóra

Feladat ismertetése: A geotermikus energiahasznosítók, a szénhidrogén-termelések fejlesztési feladatai, a széndioxid felszín alatti elhelyezése és néhány más nyersanyag potenciális hasznosítási lehetőségeinek felméréséhez szükséges a vizsgált régiók (jellemzően) nagymélységben található felszín alatti vizeinek és fluidumainak geokémiai értékelése. Ezen feladatokhoz rendelkezésre álló archiv adatok részben a vizes kútkezeléshez, részben a szénhidrogén-kutató fúrások adataihoz kapcsolhatók, melyeket az évek során többé-kevésbé folyamatosan nagyrészletességű vízvelemzési adatokkal egészítünk ki az egyes projektek nyújtotta vizsgálati lehetőségeknek megfelelően. Az archiv és a nagyrészletességű vízvizsgálati eredmények célszerű értelmező eszközei a víz-geokémiai és a hidrogeológiai modellek. A víz-geokémiai értékelések és a hidrogeológiai modellezések során is felhasznált kémiai és izotópadatok nagymértékben növelik a hidrogeológiai értékelések megbízhatóságát és színvonalát.

Elért eredmények:

— Elvégeztük az akkreditált vízmintavételi státusz fenntartásához szükséges összeméréseket, ellenőrző feladatokat, illetve az akkreditációs felülvizsgálat előkészítését és a hozzá kapcsolódó szakmai és adminisztrációs tevékenységeket.
— Az év során 363 db, a hatóságoktól beérkezett vízföldtani napló törzsadatainak és víz-geokémiai adatainak rögzítését végeztük el.
— A pt.2.1. Dél-alföld, pt.2.3. Délkelet-alföld és pt.2.4. Északkelet-alföld porózus termál víztestek összeleírására végzett víz-geokémiai értékelés keretében a Nagyalföldi, az Új-

falui, a Szolnoki és az Algyői Formáció összeleteire vonatkozó víz-geokémiai és izotóp-geokémiai adatokat dolgoztuk fel. Külön vizsgáltuk a leáramlási és a feláramlási területekre jellemző főbb vízminőségi jellemzőket, ezért a Nagyalföldi és az Újfalui Formációt feltáró kutak adatait e két kategória szerint csoportosítottuk.

— A kt.1.10. Sárvári termálkarszt és a kt.1.11. Büki termálkarszt régióira végzett víz-geokémiai értékelések alapján megállapítottuk, hogy a sárvári devon dolomitban tárolt víz kémiai összetétele nagyon hasonló a miocén rétegekben tárolt víz összetételéhez, illetve fő kémiai jellemzői közelítenek a mai tengervízéhez.

Magyarország talajai érzékenységi-terhelhetőségi kategorizálásának módszertana

Témavezető: SZENTPÉTERY Ildikó

Feladat ismertetése: A koncessziós területekről készülő tanulmányok során igény merült fel a talajok jellemzésén kívül érzékenységük, sérülékenységük és környezeti terhelhetőségük megítélésére is. A kisalföldi térképezés és a hulladékkal, nitráterheléssel foglalkozó projektek tapasztalatai alapján olyan módszertant dolgozunk ki, amely a fedett földtani térkép, a felső 10 m-es üledékösszetétel kifejlődése, a talajvíztérképek, a TAKI talajtérképei és a közben felmerülő szempontok alapján számszerűen minősíti a talajtípusok érzékenységet adott területen.

A módszertant Győr térségi mintaterületen, a Kisalföld 1:100 000-es méretarányú térképsorozatának adatai felhasználásával teszteljük.

Elért eredmények: A koncessziós munka talajtani fejezetét ki kell egészíteni a talajok érzékenységére vonatkozó információkkal. Ezt megalapozandó, összeállítottuk a koncessziós tevékenység során érvényesülő hatások kataszterét (hatás típusa és következményei).

Ezen kataszter alapján elkészítettük az országos agropográfiai adatbázis hét fő kategóriájára (közettípus, fizikai összetétel, vízgazdálkodás, kémhatás, szervesanyag-tartalom, vastagság, talajértékszám) vonatkozó talajérzékenységi összesítő táblázatot, illetve ennek alapján az eredmény-térképet.

A módszertani fejlesztéshez térinformatikai adatgyűjtést végeztünk az egész országot lefedő térképi értékelésekből, valamint Győr-Dél mintaterületen.

Tanulmányt írtunk a NAK részére a Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia talajvédelmi fejezetének megalapozásához.

Budapest XVI. kerület Településgeológiai Térképsorozatának és magyarázójának elkészítése

Témavezető: ANDÓ Anita, SZURKOS Gábor

Feladat ismertetése: A 2001 óta folyó településgeológiai térképsorozat folytatása Budapest XVI. kerületével. A projektet ideálisan 2 év alatt lehet lebonyolítani. Első évben néhány fúrás lemélyítése a talajvízszint alá, majd ezekből

és a fellelhető kutakból vízmintavétel. A vízminták vizsgálata.

A következő évben a vízminták eredményeiből koncentráció-térképek szerkesztése. A földtani térkép kiegészítése a begyűjthető, akár több száz fúrással, szennyeződés-érzékenységi és építésalkalmassági változatok megszerkesztése, magyarázó megírása.

Elért eredmények: 32 db terepi vízmintavételt végeztünk, összeállításra került a kerület adatbázisa, elkészült 15 db térkép (3 szelvény) és térképmagyarázó.

Magyarország geokémiai atlasza

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése: 2011-ben megállapodtunk a TIM rendszer üzemeltetőivel a két adatbázis összevonásáról, eredményeink közös kezeléséről és értelmezéséről, de az adatszerkezet problémái és a térinformatikai adatbázis alkalmatlansága miatt csak a problémák feltárásáig jutottunk.

Feladatunk, hogy kidolgozzuk a két rendszer minimális információvesztéssel járó integrálásának módját, melynek fontos eleme a különböző módszerrel készített elemzések használhatóságának vizsgálata.

Az adatbázis alapján megszerkeszthető Magyarország integrált geokémiai atlasza: a hordalékminták alapján, vízgyűjtő alapú mozaiktérképekkel és a talajminták alapján, izovonalas térképekkel.

Elért eredmények: A TIM-mintákat minősítettük, azaz a domborzatmodell és a vízhálózat alapján meghatároztuk, hogy melyek azok, amelyek jó közelítéssel ártéri üledéknek tekinthetők. Ezt az előzetes közelítést a statisztikai feldolgozás még módosíthatja.

A TIM-elemzések rendszerbe illesztését jelentősen megnehezítette, hogy azok adatszerkezete nem volt egységes:

1. Az egyes, regionális laboratóriumok más-más, ráadásul időben is változó kimutatási határokkal dolgoztak.

2. Az adatbevitel nem volt rendszeres; a kimutatási határ alatti (ún. „negatív”) elemzéseket egy-egy évjáratban is különféle módokon rögzítették:

Az egységes adatszerkezet kialakításakor törekedtünk arra, hogy az információvesztés lehetőleg minél kisebb legyen. Az adatbázist statisztikai feldolgozásra alkalmas formába hoztuk. Amint a hiányzó elemzések elkészülnek, megkezdjük a TIM- és MÁFI-adatok összevetését; ez több lépéses, iterációs jellegű folyamat lesz, a minták többszöri átművelésével.

Létrehoztuk a térképsorozat generálásához szükséges, egységes adatbázist, ami jelenleg egyaránt tartalmazza a TIM- és az egyéb elemzéseket. A különféle adatbázisok összemáslásánál szokásos hibákat javítottuk, a koordinátákat egységesítettük (TIM). A begyűjtött, de meg nem elemzett minták pontjait a rendszerből eltávolítottuk. Megoldást dolgoztunk ki az egymással nem érintkező területű, de közös mintával jellemzett foltok egységes kezelésére. A Zempléni-hegység vízgyűjtőit lehatároltuk; a zárt vonalművet kialakítottuk.

Nyersanyag potenciál

Földtani adatok kiértékelésének módszertani fejlesztése a Nógrádi-szénmedence területén

Témavezető: HÁMORNÉ VIDÓ Mária

Feladat ismertetése: A kutatás célja a földtani adatok kiértékelésének módszertani fejlesztése a litológiai korrelációk és köztérfizikai paraméterek alapján Mizserfa II. kutatás területén. A tervezett kutatás alapja a részletes, szakmai szempontok alapján ellenőrzött numerikus adatbázis. Az adatbázis-építést támogatandó a projekt olyan fejlesztést végez a mintaterületként kiválasztott „Mizserfa II.” néven ismert, korábban részletes kutatással feltárt medencerészen, ahol a rétegtani korrelációkat elvégezhetjük a karotázsgörbék részletes feldolgozásával, hitelesítésével. A munka teljesítéséhez digitalizáljuk a területre eső mélyfúrás geofizikai görbéket, korrelációs szelvényeket készítünk, melyek a későbbiekben alkalmasak lehetnek a részletes földtani modell megalkotásához és térinformatikai környezetben történő megjelenítéséhez.

Elért eredmények:

— A földtani kutatási adatok értelmezéséhez új módszertant dolgoztunk ki. A regionális szintű integrált sztratigráfiai feldolgozáshoz adatbázis szerkezet kidolgozása és tartalmi elemeinek meghatározása történt, mely során mélyfúrások dokumentációs anyagának részletes adatbázisát hoztuk létre a Nógrádi-medencében.

— Az adatbázisba digitálisan 165 db fúrás mélyfúrás-geofizikai adatai, 415 db fúrás litológiája, 237 fúrás, 4085 kőszénminta MEO mérési eredményei, az adatbázis-szerkezetből letölthető, a modellépítésben közvetlenül lekérdezhető szerkezetben kerültek feltöltésre.

— A mélyfúrás-geofizikai paraméterek és a magraktárban tárolt fúrás anyagokon mért mágneses szuszceptibilitás között a litológiát jellemző kapcsolatokat kerestünk. Ezzel a litológiai korreláció elvi alapját lefektettük.

— Megtörtént a magmintákon a karotázsadatok hitelesítése mesterfúrásokban.

— A digitális adatbázis alapján geofizikai korrelációs szelvények készültek, melyeken nagyfelbontású rétegtani beosztás készült a dátumvonalra illesztett szelvények mentén.

— A litológiai, geofizikai adatok feldolgozása mellett a kutatási feladat a Rákóczi-falván, a Kt-488, SV-139 és Up-15 fúrásokban megmintázott kőzetanyag nannoplankton és foraminifera vizsgálatával fog folytatódni összesen 102 mintán 2014-ben.

Magyarországi bentonit-előfordulások komplex anyagvizsgálata, azok környezetvédelmi, ipari, mezőgazdasági felhasználási lehetőségeinek felmérése

Témavezető: KÓNYA Péter

Feladat ismertetése: A projekt célja az ismert, de kevés, vagy egyáltalán nem kutatott, potenciális magyarországi bentonittelepek vizsgálati eredményeinek feldolgozása, illetve további, hiánypótló vizsgálata. Az eredmények gya-

korlati szempontból segítik a különböző bentonittelepek alaposabb ásványtani és geokémiai megismerését, kitermelésük és hasznosításuk technológiai részleteit illetően iránymutatásul szolgálnak. A feladat során rendszerezzük az eddig ismert magyarországi bentonit-előfordulásokról meglévő ismeretanyagot, ezeket kiegészítjük a még elérhető természetes feltárások, fúrások anyagának megmintázásával további részletes — a mai követelményeknek megfelelő — modern anyagvizsgálatok elvégzése céljából.

Elért eredmények:

— Befejeztük a Tétényi-fennsík bentonitjainak vizsgálatát, melyből egy publikáció készült,

— A kemenesháti bazaltbentonitok ismeretanyagának feldolgozása a végéhez közeledik, publikációs előkészítés alatt áll.

— Megmintáztuk és megvizsgáltuk a Dör-1 fúrás és a felsőörsi alapszelvény bentonitos rétegeit.

— Megvizsgáltuk a Fót és Mogyoród környéki bentonit-előfordulásokat. A fóti Somlyó-hegy DNy-i előterében található útbevágásból gyűjtött bentonit magas montmorillonit-tartalmú (86%), vastagsága minimum 1,6 m így gazdaságilag fontos lehet.

— A megmintázott Tököl-1 fúrás bentonitrétegeiben található agyagásvány rétegek közi terében egy- és kétvegyértékű kationok vegyesen helyezkednek el.

— A Mecsekben a mezozoos bentonit-előfordulásokat a Dezső-Rezső-völgyben, a Márévári-völgyben és Szászvár, Lipse-tetőn mintáztuk meg. Az utóbbi minták kis agyagásvány-tartalmúak, a Dezső-Rezső-völgy mintáinak montmorillonit-tartalma 45% körüli, ami további vizsgálatot igényel.

Földtani veszélyforrások

Földrengés-veszélyeztetettség — Mérnökseizmológiai térképezés

Témavezető: TILDY Péter

Feladat ismertetése: Az MFGI-ben folyó mérnökseizmológiai kutatások döntően a földrengések helyi hatásának prognosztizálására irányulnak. A földtani felépítés földrengésekre gyakorolt hatását a méretezési szabványok különböző talajtípusok bevezetésével, és ezekhez illeszkedő válaszspektrumok alkalmazásával veszik figyelembe. A talajtípust meghatározó paraméterek közül a legfontosabb a felszínközeli 30 m-es összetétel átlagos nyíróhullám sebessége (VS,30).

A 2000–2010 közötti években terepi mérések eredményeinek felhasználásával végeztünk a VS,30 paraméterre alapuló talajtípus térképezést, az elmúlt években a projekt irányát módosítottuk, az elsődleges cél az lett, hogy záros határidőn belül (lehetőleg terepi mérések nélkül), nagyobb méretarányú — az egész országot lefedő — térképet szerkesszünk, amely beépíthető a most készülő földtani veszélyforrás térinformatikai rendszerbe. A térképezési módszer alapját a szakirodalomban néhány éve megjelent új, talajtípusra vonatkozó, becslési eljárás jelenti, amely a kőzetállékonyság és a topográfiai adatok, szabatosabban a lejtő-gradiens, kapcsolatára épül.

A tapasztalatok alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a munka első lépéseként célszerű hazai adatok alapján újraértékelni a

térkép alapját jelentő lejtőgradiens — nyíróhullám sebesség összefüggést. Ezt megnehezíti, hogy nincs, és rövid időn belül várhatóan nem is lesz az intézetben ehhez elegendő nyíróhullám sebesség adat. Az összehasonlításra fel lehet használni a korábban, a budapesti kerületekben gyűjtött VS,30 adatokat, ha az adatrendszert ki tudjuk egészíteni nagysebességű, tehát meredek lejtésű területeken mértekkel. Ilyen terület Budapest III. kerülete. Így a részletes térképezést is folytathatjuk, miközben a mért adatok lehetőséget adnak a korreláció pontosítására

Elért eredmények:

— Az 1:100 000 méretarányú talajtípus-térkép lejtőkategória alapja

— Budapest III. kerület 1:40 000 méretarányú előzetes blokk-térképe

— A térképhez tartozó nyíróhullám sebesség adatok adatbázisa.

Alkalmazott föld- és környezettudományi problémák vizsgálata infravörös spektrometriai és komplex anyagvizsgáló módszerekkel

Témavezető: KOVÁCS István János

Feladat ismertetése: A csuszamlások és felszínmozgások hagyományos mérnökgeológiai szemléletű vizsgálata rendszerint nem terjed ki a (csúszótalpon elhelyezkedő) üledékek ásványos és geokémiai vizsgálatára. Az üledékekben található agyagásványok jelentős duzzadóképeséggel és kationcserre kapacitással rendelkeznek, amely tulajdonságok kihatnak az üledékes összlet állékonyságára. Az agyagásványok kiszáradása és vízfelvétele jelentős térfogatváltozással jár, amely elősegítheti a csuszamlások, suvadások létrejöttét. Talán ez is magyarázhatja, hogy a csúszótalpak rendszerint agyagásványokban gazdag zónák mentén alakulnak ki. Fontos azt is vizsgálni, hogy a csúszótalpak kialakulása már meglévő üledék-tani jellegzetességekhez kapcsolódik-e, vagy az agyagásványosodás a már meglévő üledékes összletben jön létre az oxidációs, pH és hidrológiai adottságok következtében. Az utóbbi esetben a csúszótalpak kialakulásához nem szükséges előzetesen már jelen lévő agyagásványokban gazdagabb zónák megléte.

Ezen kérdések tisztázása céljából a dunai magaspárt instabil területeiről fúrások mélyítésével veszünk mintát és vizsgáljuk ezen üledékeket röntgen, termogravimetria, ICP-OES és infravörös technika segítségével. Az így előálló komplex adatrendszert használnánk fel annak vizsgálatára, hogy az agyagásványok típusa és geokémiai jellemzője összefügg-e a csuszamlásokkal, és ha igen, akkor milyen módon befolyásolja azokat. A fúrásokban megjelenő agyagban gazdagabb szintek korrelációján keresztül választ keresünk arra is, hogy a szintek megjelenése összefüggésbe hozható-e a talajvíz, vagy a felszín alatti víztükörrel és az azzal összefüggő oxidációs és pH viszonyok változásával.

A fenti gondolatmenet alapján a zagytározók falainak állékonyságát is jelentősen befolyásolják a bennük található agyagásványok, ezért az intézetben végzett zagytározókra irányuló vizsgálatok során vett mintákat is beemeltük a vizsgált üledékek körébe. Itt elsősorban a zagytározóban lévő lúgos anyagok

és a tározó falát alkotó anyagok közötti kölcsönhatás ásványtani és geokémiai vetületét vizsgáltnánk.

Elért eredmények:

55 minta fázis- és kémiai analitikai vizsgálata és annak kiértékelése elkészült a kulcsi mintákból. Az eredmények arra utalnak, hogy a csuszamlás kialakulásában szerepet játszhatott egy kb. 2-3 m mélységben megjelenő, feltehetően paleotalaj-zóna.

48 mintát vizsgáltunk meg FTIR-ATR berendezéssel a zagytározóból és vetettük össze az eredményeket a röntgen, termikus és kémiai eredményekkel. Sikertült azonosítani, az üledékben jelen lévő legfontosabb ásványos összetevők jellemző spektrumait.

Kimutatható volt, hogy a zagytározók bázisán a lúggal való kölcsönhatás eredményeképpen agyagban viszonylag dússult zónák jönnek létre.

Klíma-változáshoz történő alkalmazkodási stratégiákat támogató kutatások

Klíma-változások és egyéb időben változó hatások hidrogeológiai vizsgálata és értékelése

Témavezető: ROTÁRNÉ SZALKAI Ágnes

Feladat ismertetése: A klíma-változás a felszín alatti vizekre közvetlen és közvetett hatással van. Közvetlen első sorban a levegő hőmérsékletének, illetve a csapadék mennyiségének megváltozása által gyakorolt hatás. A közvetett hatások közül a legfontosabbak a megváltozó öntözés, a felszín alatti vizekből folytatott víztermelések, illetve a földhasználat hatása. Ugyan a felszín alatti vizekben bekövetkező változások kisebb mértékűek, mint a felszíni vizek esetében, és csak a több éves hatások eredményei figyelhetők meg, azonban, kevés kivételtől eltekintve, hosszú ideig érvényesülnek, és a kedvezőtlen hatás megszűntével csak nagyon lassú folyamatok révén áll vissza az eredeti állapot.

A klíma-változás felszín alatti vizekre gyakorolt hatásának komplex vizsgálata csak az áramlási rendszer egységes vizsgálatával (beszivárgás, felszín alatti térben történő áramlás, megcsapolás) történhet. A beszivárgás hatására bekövetkező felszín alatti vizeket ért hatásokat olyan regionális víztestszintű áramlási és transzportmodellekkel lehet vizsgálni, melyek elegendő pontosságúak ahhoz, hogy a lokális következményeket leírják, vagy legalábbis megfelelő peremfeltételt biztosítsanak a lokális modellek számára.

Elért eredmények:

— A 2013. év során tipizáltuk, majd lehatároltuk a klíma-változás hatására érzékeny típusú területeket. Megszerkesztettük a klíma-változás-érzékenységi térképet a típusú területek elterjedésének feltüntetésével.

— Szakirodalmi áttekintés alapján kidolgoztuk a klíma-változás hatásának vízföldtani modellezéssel történő vizsgálatának módszertanát.

— Kijelöltünk egy porózus és egy karsztos mintaterületet, amelyeken az összegyűjtött, rendelkezésre álló adatok alapján meghatároztuk a szükséges vizsgálatokat. A karsztos mintaterületen (Veszprém-Kádárta térsége) kúthidraulikai méréseket

végeztünk, vízszintregisztráló műszereket telepítettünk és megkezdjük a karsztvízszint változásának regisztrálását.

A biomassza potenciál becslésének agrogeológiai megalapozása és az aszályveszélyeztetettség agrogeológiai vizsgálata

Témavezető: UJHÁZINÉ KERÉK Barbara

Feladat ismertetése: Agrogeológiai alapú minősítési rendszer kidolgozása a biomassza potenciál becsléséhez.

A biomassza típusok közül a nagy energiahozamú energiaültetvények (energetikai ültetvény fás- vagy lágyszárú, energiaerdő) potenciális termőterületéhez tudunk a mezőgazdaság számára hasznosítható földtani információkat szolgáltatni.

A témához kapcsolódó földtani és agrogeológiai információk közül a domborzatot, a felszín földtanát, a felső 10 m-es összlet kőzetkifejlődését és a talajvíz mélységét választjuk ki, mint alapadatokat és ezek felhasználásával dolgozunk ki földtani alapú minősítési rendszert a biomassza-potenciál meghatározásához.

— Az aszály földtani összefüggéseinek, valamint a földtani környezetre gyakorolt hatásának kutatása. A síkvidéki földtani térképezés adatainak felhasználásával az aszály földtani összefüggéseinek, a földtani környezetre (talaj – talajképző üledék – talajvízrendszer) gyakorolt hatását vizsgálva aszályveszélyeztetettségi térképet szerkesztünk a Duna-Tisza közén.

Elért eredmények:

— Földtani alapú minősítési rendszer a biomassza-potenciál becsléséhez, összefoglaló jelentés.

— Részterképek, területértékelés. A Duna–Tisza köze aszályveszélyeztetettségi térképe, összefoglaló jelentés.

Paleoklíma változások kimutatása ásványtan-geokémiai módszerekkel a Körös-medence alapfúrásain (Vésző–1, Dévaványa-1)

Témavezető: PÜSPÖKI Zoltán

Feladat ismertetése: A projektben az alapfúrások kiterjedt ásványtan-geokémiai vizsgálatát tervezzük. A nagyszámú méréssel, akkreditált rendszerben tervezett, egyszerre módszertani és alapkutatási jellegű laboratóriumi vizsgálat olyan mintákon történik, melyek rétegtani korrelációja a kínai löszszekvenciákkal a mélytengeri oxigénizotóp-arány változásokkal, s ezzel a globális klímátörténeti eseményekkel már megtörtént. Így lehetőség van arra, hogy az esetlegesen észlelt különbségeket egymással is összevetve a negyedkori klímaingadozások függvényében értékeljük, s így az agyagásványok ásványtan-geokémiai jellemzőinek jobb megismerésén keresztül, egyéb, már rendelkezésre álló anyagvizsgálati adatokat is figyelembe véve, további adalékokkal szolgálhassunk magunkra a klímátörténeti eseményekre vonatkozóan is.

Elért eredmények:

— A munka első, kísérleti stádiumában meghatározott szakasszal, korlátozott mintaszámmal volt célszerű dolgozni. A választás a Dévaványa–1 fúrás 220–295 m közötti szakaszára esett, melyet 67 minta reprezentált.

— A RTG vizsgálatok és termoanalitikai vizsgálatok

készültek. A termoanalitikai vizsgálatok során 100 mg minta került bemérésre

Hazai Dekarbonizációs Útiterv összeállítása

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése: A Hazai Dekarbonizációs Útiterv a Nemzeti Éghajlat-változási stratégia elkészítésének egyik kulcsdokumentuma. A dokumentum célja olyan, műszaki fejlesztésekhez, technológiaváltáshoz, magatartásbeli változashoz kapcsolódó, a jelenlegi időszak és 2050 közötti intervallumban lejátszódó forgatókönyvek felvázolása, amelyben a különböző szén-dioxid kibocsátó ágazatok lehetséges kibocsátás-csökkentési pályái kerülnek felvázolásra. A dekarbonizációs útiterv kidolgozásának jelentősége abban rejlik, hogy a különböző reális kibocsátás-csökkentési pályák egy-egy ágazatra vonatkozó fejlesztési-technológiaváltási lehetőségeinek üvegházgáz kibocsátási dimenzióját adják meg, így lehetővé válik a 2050-es kibocsátás-csökkentési célok elérésének gazdasági és társadalmi következmény-vizsgálata és a fejlesztéspolitika felelősségteljes megválasztása is.

A tevékenység központi része a reális ágazati csökkentési forgatókönyvek összeállítása, amelyet az iparági szakértők bevonásával, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium koordinációjában zajlik.

Elért eredmények:

— Mértékadó ágazati HDÚ indikátorok lista: A hazai gazdaság üvegházhatású gázkibocsátásáért felelős szektorok indikátorlistáit elkészítettük. Statisztikai adatok segítségével a közelmúlt és jelen értékek meghatározásra kerültek. Az indikátorok jövőbeli alakulásával kapcsolatosan több lépésben, ágazati munkacsoportok bevonásával, szakértői becslést adtunk.

— A DECC által kifejlesztett „Carbon calculator” magyarországi adatokra történő használatának lehetősége: A „Carbon Calculator” megismerését célzó tanulmányúton vettünk részt a projekt keretében, amelyet a Brit Nagykövetség finanszírozott.

— Jelentés az éghajlatvédelmi törekvésekben való magyar részvételtől.

— Jelentés a dekarbonizáció ágazati lehetőségeiről.

— Jelentés az ágazati HDÚ indikátorokról.

— Karbon-matematika: dekarbonizációs pályák számítása: A Carbon Calculator segítségével, a munkacsoporti ülésen kialakult szakértői vélemények maximális figyelembe vétele mellett elvégeztük a dekarbonizációs pályák számítását.

— Jelentés: az erdők általi szénmegkötés forgatókönyvei.

— Jelentés: a dekarbonizációs potenciál.

Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia kidolgozása

Témavezető: PÁLVÖLGYI Tamás

Feladat ismertetése: Az Országgyűlés 2012. december 17-én elfogadott törvénymódosító csomagja számos ponton érintette az Éghajlatvédelmi Törvényt, illetve ezen belül a Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia felülvizsgálatának tar-

talmi és eljárási szabályait. E törvényi felhatalmazás alapján — a kormányzati stratégiai irányítás szabályainak figyelembevételével — a NÉS felülvizsgálata, illetve annak keretében a NÉS-2 elkészítése hét munkarész kidolgozását igényli:

1. Helyzetértékelés és NÉS-1 felülvizsgálat: az éghajlatváltozás magyarországi kilátásainak, az ÜHG kibocsátások alakulásának, valamint az éghajlat-politika és a klímavédelmi tevékenységek átfogó értékelése.

2. A magyarországi éghajlat-politika stratégiai alapjai: általános nemzetközi és nemzetpolitikai kapcsolódások, átfogó célok, prioritások és alapelvek.

3. Hazai Dekarbonizációs Útiter: az alacsony karbon-tartalmú, versenyképes gazdaságra történő átmenet 2050-ig kitekintő terve.

4. Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia: az éghajlatváltozásra való felkészülés és a klímabiztonság stratégiai keretrendszere.

5. Horizontális eszközök.

6. NÉS-2 előzetes értékelése: a stratégia társadalmi, gazdasági, környezeti és közpolitikai hatásvizsgálata.

7. NÉS-2 társadalmi egyeztetése.

Elért eredmények: A projekt eredményeként — az előzetes terveknek megfelelően — elkészült a második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia valamint kidolgozásra kerültek az ahhoz kapcsolódó háttér tanulmányok is (kb. 500 oldal terjedelemben).

A projekt keretében lefolytattuk a második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia közigazgatási, szakmai és társadalmi egyeztetését.

Éghajlati Dialógus Fórum kidolgozása

Témavezető: PÁLVÖLGYI Tamás

Feladat ismertetése: Az NFM részéről igényként fogalmazódott meg egy olyan — elsősorban a virtuális térben működő — szakmai hálózat életre hívása, mely az éghajlat-politikával kapcsolatos partnerség fórumaként szolgálhat. Az Éghajlati Dialógus Fórum egy szakértői dialógus platform, mely az éghajlatváltozás várható hatásaival, a megelőzéssel, a felkészüléssel és az alkalmazkodással összefüggő kérdésekben indíthat „moderált” vitákat. A Dialógus Fórum — a virtuális „intézmény” mellett éghajlat-politikai-műhelyek, rendezvények, roadshowk, szemléletformálási akciók „host” intézményeként is működhet.

Elért eredmények:

— Elkészült a Klímadialógus Fórum koncepciója, melyet áttekintett, véleményezett és jóváhagyólag tudomásul vett az NFM Klímapolitikai Főosztálya.

— Elkészült a Klímadialógus Fórum honlapja, mely üzemel a <http://klimadialogus.mfgi.hu> címen.

— Adaptáció, Mitigáció és Szemléletformálás címmel fórumok indultak, melyek a szakmai eszmecsere terepei, a fórumokhoz vitaindító cikkek készültek.

— 104 felhasználó regisztrált a Klímadialógus Fórumra. <http://klimadialogus.mfgi.hu/hu/felhasznalok>

— 2013. október 15-én a Klímadialógus Fórumra meg-

hívott szakértők számára rendeztünk műhelymunkát, szakmai találkozót.

Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia kidolgozása

Témavezető: CSETE Mária

Feladat ismertetése: A Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia (NAS) kidolgozására a Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia felülvizsgálatának keretében kerül sor, melynek alapvető célkitűzése az éghajlatváltozás várható hazai hatásainak fel térképezése alapján az azokra való felkészülés, illetve alkalmazkodási lehetőségek vizsgálata különös tekintettel a sérülékeny ágazatokra és ökoszisztémákra. Magyarország időjárási szempontból Európa egyik legsérülékenyebb országa, így mindenképpen proaktív stratégiai megközelítés javasolt. A növekvő kockázat ellensúlyozására és a valószínűsíthető károk nagyságának csökkentése szakszerűen összeállított alkalmazkodási stratégiával megoldható. A munka során feltárt eredmények alapján célszerű meghatározni a magyarországi felkészüléssel és alkalmazkodással kapcsolatos jövőképet, valamint az alkalmazkodás eszközrendszerét.

Elért eredmények:

— A projekt eredményeként elkészült a második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia részét képező Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia, valamint kidolgozásra kerültek az ahhoz kapcsolódó háttér tanulmányok is.

— A projekt keretében lefolytattuk a második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia közigazgatási, szakmai és társadalmi egyeztetését.

Paleontológia

Mezozoos öskörnyezeti vizsgálatok növénymaradványok alapján

Témavezető: BODOR Emese Réka

Feladat ismertetése: Óslénytani szempontból kiemelkedő fontosságú az iharkúti ősgérinces lelőhely. Magyarország egyetlen dinoszaurusz-lelőhelye különleges helyet tölt be a többi európai kréta lelőhely között. A terület öskörnyezeti rekonstrukciója aktuális, nemzetközi érdeklődésre számot tartó tudományos kérdés. A lelőhelyen 2000 óta folyó szisztematikus feltárásnak köszönhetően hozzávetőleg 5 tonna anyag iszapoltása és válogatása történt meg. A folyamat során több ezer növényi mezofosszília (magok és termések) kerültek elő. A maradványok vizsgálata és meghatározása folyamatban van. Ezek az ősnövényleletek lehetővé teszik a hozzávetőleges környezetrekonstrukciót, illetve a lelőhely elhelyezését a szűkebb környezetben. Az idei évben a csak részlegesen ismert Ajkai Kőszén-minták (32 db) anyagának vizsgálatára kerül sor. Mindezek a vizsgálatok lehetővé teszik a térség késő-santonini öskörnyezeti rekonstrukciójának pontosítását.

Elért eredmények:

— Bővített európai ősnövényntani jura adatbázis (~18 000 adat).

— A 32 minta újvizsgálata megtörtént, szakirodalmi, illetve megtalált, igazolt genusainak adatbázisa elkészült

— Az előzetes adatbázis elkészült (715 meghatározott példányt tartalmaz), az anyag sokkal nagyobb, mint azt előzetesen feltételeztük. További vizsgálata folyamatban van (további 821 példány).

— A mérések elkészültek. Az adatbázisok rendszerezése és értékelése folyamatban van.

— A scriptet megírtuk és több példán teszteltük is.

— Több mint 150 elemzéshez kapcsolódó grafikon.

— 2 előadás hazai konferencián, 4 nemzetközi konferencia előadásban együttműködés, a Bukaresti Egyetemen előadás tartása.

— 3 hazai konferencia absztrakt.

— 4 nemzetközi konferencia absztrakt.

— 3 angol nyelvű, nemzetközi szakcikk megjelenése, 1 elfogadása

Közszolgálati feladatok

Könyvtár és kiadványszerkesztőség

Témavezető: PIROS Olga

Feladat ismertetése:

— A Földtani és Geofizikai Szakkönyvtár folyamatosan gyűjti, állományába rendezi és az olvasók igényeinek megfelelően szolgáltatja hazánk és a környező területek földtani és geofizikai szakirodalmát.

— A nyomtatott anyagokon kívül a számunkra elérhető földtani adatbázisokból is szolgáltat, vagy segítséget nyújt az elektronikus szolgáltatások megismertetésében.

— Folyamatosan építi elektronikus katalógusát, a Huntékát. A GeoRef adatbázisért cserébe referálja a USGS felé a magyar földtani irodalmat.

— Terjeszti az intézet kiadványait, cserés kapcsolatait folyamatosan ápolja.

— Az állomány védelme érdekében elektronikus könyvtárat hoztunk létre.

— A kiadványszerkesztőség az intézetben elkészült kéziratokon kívül, támogatás fejében, külsősök kéziratának megjelentetését is vállalja az intézet könyvsorozatainak részeként.

Elért eredmények:

— A Földtani Szakkönyvtárban a helyben használt dokumentumok mennyisége 20%-al nőtt 560 szöveges leltári egység volt. A kikölcsönzött szöveges dokumentumok száma 446 leltári egység. A Geofizikai Szakkönyvtárban 1336 dokumentumot kölcsönöztek és 1114-et vettek vissza.

— Az állomány védelme érdekében a Földtani Szakkönyvtár 6058 oldalt másolt. Ez alig több mint a fele az előző évinek, mivel a másolást szkenneléssel váltottuk ki. A Geofizikai Szakkönyvtár 2500 oldalt másolt és 600 oldalt szkennelt.

— A Geofizikai Szakkönyvtár 17 alkalommal végzett témafigyelést.

— A Földtani Szakkönyvtárban 316 darabban emelkedett a könyvek száma, ezek közül csere 15 db hagyatéka vagy ajándék 288, saját kiadvány 5 tétel, vétel 8 tétel volt. A folyóiratok közül, az előző évhez hasonlóan 16 félélt volt lehetőségünk megrendelni. Intézeti kiadványokért cserébe

összesen több mint 300 különböző folyóiratot kapunk. A hagyatékból származó különlenyomatok száma 1600 volt. A leltározott térképek száma 39 egységgel gyarapodott. A CD, DVD, videó-nyilvántartásba 11 új egységet jegyeztünk be.

— A múzeumi tér rendezése során nagymennyiségű szakmai anyag került a könyvtárba, amelyet folyamatosan behasonlítottunk. Szintén behasonlítottuk a Bárdossy György hagyatékából származó könyvállományt is. A megfelelő hely biztosításához jelentős raktárrendezést kellett végrehajtani.

— 2013. év végén 379 partnerrel álltunk cserés kapcsolatban. Cserés partnereinknek ez évben 88 db kiadványt postáztunk.

— A Geofizikai Szakkönyvtárban a könyvek vonalkóddal történő ellátása új beszerzés esetében megtörtént.

— A Geofizikai Szakkönyvtár és a Földtani Szakkönyvtár az intézet előfizetésének köszönhetően biztosítani tudta EISZ adatbázison belül a Web of Science Science Direct SpringerLink elérését. A Geofizikai Szakkönyvtár többek között az alábbi legfontosabb magyar adatbázisokat használta irodalomkutatásra: EPA, ODR, Matarka, Mek.

— A könyvállomány feldolgozására a Huntéka integrált rendszert használja mindkét szakkönyvtár.

— A GeoRef felé szolgáltatott adatbázist 300 tétellel gyarapítottuk.

— Az intézet saját kiadványainak és a népszerű, már nem jogdíjas anyagoknak az elektronikus hozzáférését folyamatosan bővítjük.

— Megállapodási Szerződést kötöttünk az MTA Könyvtár és Információs Központtal az MTMT-ben (Magyar Tudományos Művek Tára) való intézményi részvételre.

— A kiadványok közül a 2013. évben megjelent a Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentésének 2011. évi kötete 184 oldal terjedelemben.

Kiadásra került BÁRDOSSY György, MINDSZENTY Andrea: The Iharkút bauxite — Az iharkúti bauxit-előfordulás c. könyve 134 oldal terjedelemben és nyomdába került HÁBLY Lilla: The Late Miocene flora of Hungary c. könyve (Geologica Hungarica series Palaeontologica fasc. 59.) 176 oldal terjedelemben.

Az MFGI első (2012-es) Évi Jelentéséhez a cikkek egy része beérkezett, lektoráltatásra történő előkészítésük folyamatban van.

A nyomdai kiadványokon kívül 10 kötet CH-koncessziós jelentés 3 változatának elkészítésében kellett szerkesztőségi feladatot ellátni.

A Földtani és Geofizikai Gyűjteményi Főosztály alapfeladatainak ellátása

Témavezető: PALOTÁS Klára

Feladat ismertetése: A földtani és geofizikai gyűjtemény alapfeladatainak ellátása.

A Földtani és Geofizikai Gyűjteményi Osztály feladata a múzeumokra vonatkozó jogszabályok alapján történő tárgyvédalom, leltári ellenőrzés, tudományos szolgáltatások ellátása, az intézet Stefánia úti székháza és kiállítási látogathatóságának biztosítása, valamint az Eötvös Loránd Em-

léggyűjtemény terv szerinti működtetése, fejlesztése, a tudománytörténeti értékek megőrzése az utókor számára és bemutatása a nagyközönségnek.

Leltárkönyvek digitalizálása: Kiemelt alapfeladatként kezeljük a leltárkönyvek digitalizálását. A Földtani és geofizikai gyűjteményi osztályon kb. 190 000 leltározott tétel található, ebből kb. 40 000 van meg digitális formában. Hogy naprakész, a mai követelményeknek megfelelő adatbázis épüljön fel, a maradék kb. 150 000 tételt minél gyorsabban digitalizálni kell. Intézeti munkatársak segítségével 25 000 tételt tudunk bevinni évente.

Eredményül egy 21. századi, keresővel ellátott webes adatbázist kapunk, amelyben bárki információt nyerhet az őt érdeklő gyűjteményi darabokról.

Elért eredmények:

— A földtani és geofizikai gyűjtemény alapfeladatainak ellátása.

— Beüzemeltük a Monari szoftvert.

— 32 500 kézzel írott leltárkönyvi tétel adatait digitalizáltuk.

— Több, mint 70 000 tétel van a digitális adatbázisban.

Laboratóriumi (a Radiometriai Laborral együtt) szolgáltatás, minőségbiztosítás és metodológiai fejlesztések

Témavezető: BESNYI Anikó, KOVÁCS István János

Feladat ismertetése:

— A külső és intézeti megrendelőink számára folyamatosan készülnek mérések, jegyző-könyvek, esetenként az eredmények szakmai értelmezésébe is bekapcsolódnak a Laboratórium munkatársai. A felmerülő feladatokhoz szükséges egy jelentős háttér-tevékenység: módszerfejlesztések, körelemzések, összemérések. Az esetenként jelentkező problémák szükségessé teszik többlet mérések elvégzését.

— ICP-MS — oldatos mintabevitel: az egyes elemek mérését befolyásoló nemkívánatos hatások felderítése és kiküszöbölése kísérleti munkával.

— ICP-MS — lézeralbláció: a lézeralblációs feltét érzékenységnövelő beállítása. Kísérletek a cellailllesztés megoldására, nagyobb méretű és nem feltétlenül sík felszínű minták esetére.

— Módszerek közti kontroll: a különböző elemzési módszerek révén kapott adatok egybevetése és így az egyes módszerek mérési hibáinak kiküszöbölése.

— OSL: A jelenleg alkalmazott hagyományos OSL protokoll szerinti SAR-OSL mérések mellett a TT-OSL (Thermally-Transferred Optically Stimulated Luminescence) és a Post-IR-IRSL (Infrared Stimulated Luminescence) módszerek kipróbálása, tesztelése.

— Radiometriai Laboratórium — akkreditáció: a labor akkreditációja lejárt. Egy analízator egység beszerzését indítjuk el az évben, a beépítési és a tesztelési folyamat végén megkezdjük az előkészületet az akkreditációs eljárás lefolytatásához.

— Az „Országos Radiometriai Alaphálózat és adatbázis” kutatási téma keretében a következő feladatokat vállal-

tuk: kb. 30 pontban tervezzük felszíni gamma háttérsugárzási spektrum visszamérést; több kiválasztott alaphálózati ponton többszörös mérések a mérési eredményt befolyásoló fizikai és méréstechnikai tényezők hatásának, talajtani és domborzati paraméterek vizsgálatához; adatbázis táblázatok, fájlok napra készre tétele.

— Ritkaföldfém (RFF) potenciál kutatási téma keretében kijelölt perspektivikus területeken (1-2 terület) komplex (helyszíni és laboratóriumi mérések) radiometriai felmérés.

— A „Negyedidőszaki üledékek fejlődéstörténeti vizsgálata” projekthez kapcsolódva a rendelkezésre álló radiometriai adatoknak a kiértékelése, összehasonlítása. A lumineszcens kormeghatározáshoz üledékek radioaktívizotóp-tartalmának meghatározása, általában nagy felbontású gamma spektrometriai mérésekkel. A fúrásokban mért természetes gamma szelvények is rendelkezésre állnak. Ezeken kívül az Országos Radiometriai Alaphálózat mérései a talajok radioaktív anyagtartalmáról szolgáltatnak adatokat.

— OSL kormeghatározáshoz szükséges gamma-spektrometriai analízis elvégzése igény szerint.

Elért eredmények:

— A Labor az év folyamán több mint 20 intézeti témához, pályázathoz végzett méréseket. A szolgáltatásainkat 32 külső megbízó (ezek közül több visszatérő) is igénybe vette, egyesek többszörös megrendelés révén is.

— Elemzési módszereink (pl. IR, oldatos elemzések) összehasonlítására jó lehetőséget kínáltak a projektek kapcsán végzett közetvizsgálatok.

— A Labor sikeresen esett túl a NAT akkreditáció első éves felülvizsgálatán és az ISO-auditon.

— Az ICP-MS lézeralblációs feltétjének érzékenységnövelő beállítására vonatkozóan történtek lépések (szerviz, szakértői közreműködés, eszközök beszerzése).

— Az Országos Radiometriai Alaphálózat pontjain 21 darab visszamérést végeztünk az észak-alföldi régióban. A mérések eredményeinek feldolgozása és összehasonlítása folyamatosan történik.

— Ritkaföldfém (RFF) potenciál kutatási téma keretében három nap terepi méréssorozatot teljesítettünk igény szerint.

— Az új sokcsatornás analízator, valamint a hozzá tartozó szoftver beszerzése, és az eszköz végleges rendszerbe állítása megközelítőleg három hónapot vett igénybe.

— Terven kívül adatszolgáltatást végeztünk az Átfogó Atomcsend Szerződés Szervezetének Előkészítő Bizottsága számára.

— A „Negyedidőszaki üledékek fejlődéstörténeti vizsgálata” projektbe terv szerint szolgáltatunk rendelkezésre álló radiometriai adatokat, illetve segítséget nyújtottunk ilyen típusú adatok értelmezéséhez.

— OSL kormeghatározáshoz szükséges gamma-spektrometriai analízist végeztünk folyamatosan, igény szerint 51 darab mintán.

— Az OSL mérésekhez kapcsolódóan módszertani fejlesztést indítottunk kis tömegű, a Marinelli geometriától eltérő minták megfelelő pontosságú gamma-spektrometriai analízise tárgyában.

— A Radiometriai Laboratórium újra akkreditálására a

felkészülést megkezdjük (pl. hiteles anyagminta beszerzésével). Az újra akkreditáció várhatóan 2014-ben történik meg.

Az Országos Kútkataszter vezetése, "Vízföldtani naplók" készítése és a Vízföldtani adattár működtetése

Témavezető: KOZOCSEY Lajos

Feladat ismertetése:

- új kutak nyilvántartásba vétele és dokumentálása, azaz a „Vízföldtani naplók” elkészítése,
- kútjavításokat követően a változásokat tartalmazó „Vízföldtani naplók” elkészítése,
- hitelesített másolati dokumentációk elkészítése és kiadása engedélyezési eljárásokhoz,
- archív anyagokból összeállított utánrendelések teljesítése,
- az Országos Kútkataszter vezetése és karbantartása,
- a kataszteri térképmelléletek naprakészen tartása,
- adatbázis— és adatkezelés,
- hatóságok, vízügyi tervezők és szakértők, valamint kivitelezők részére teljesítendő adatgyűjtések és adatszolgáltatások készítése,
- a „Vízföldtani napló” adattár működtetése,
- Az Országos Kútkataszter mellékletét képező 1:25 000-es térképek szkennelése, illesztése és georeferálása.

Elért eredmények:

- A Kútnyilvántartási tevékenység megszervezése és beindítása, munkatársak betanítása, munkavégzéshez szükséges infrastruktúra kialakítása.
- 408 db „Fürt kút adatszolgáltatás” és napló megrendelés fogadása és ügyintézése megtörtént.
- 255 db Vízföldtani naplót készítettünk el és megrendelőjének számlával postáztuk. Ugyanennyi kút adatával bővült az Országos Kútkataszter papíron és térképen vezetett állománya, ill. a gépi adatbázis.
- Az Országos Kútkataszter mellékletét képező 1148 db 1:25 000-es méretarányú térkép szkennelése, illesztése és georeferálása elkészült, ezzel az MFGI-ben használt ArcGIS rendszerrel való kompatibilitást megoldottuk.
- Biztosítottuk a „Vízföldtani napló” adattár működését. Az adattár olvasójában 91 ügyfél töltött ki „Adatkérő” lapot és ezek értelmében 531 db Vízföldtani naplót (vele együtt Kútkatasztert és térképeket) bocsátottunk a kutatók rendelkezésére. Az adattár digitális nyilvántartásba vétele (digitális leltár) a K betűnél tart, azaz eddig 1119 település 41 554 db kútját rögzítettük.
- 255 db Vízföldtani naplót készítettünk el.

Szolgáltatások az Általános Atomcsend Egyezményhez

Témavezető: HEGEDŰS Endre

Feladat ismertetése:

Az MFGI (előtte az ELGI) 2006 óta aktívan részt vesz a 188 tagállam érdekeit megjelenítő Teljes Atomcsend Egyez-

ményt Ellenőrző Szervezet (CTBTO) szakmai munkájában, mint a Magyarországot képviselő Országos Atomenergia Hivatal tevékenységét támogató költségvetési kutatóintézet.

A több száz méter mélységben végrehajtott nukleáris robbantások (UNE) kimutatására számos módszert fejlesztettek ki, ezek egy része a geofizika eszközeit alkalmazza. A sikeres alkalmazáshoz szükséges az UNE által kiváltott rendkívüli kőzetfizikai és geomechanikai adottságú környezet vizsgálati módszertanának fejlesztése.

Az elmúlt három év már a következő 2014-es Integrált Terepi Gyakorlatra (IFE14) való felkészülés jegyében telt, amelyet Jordániában tervez végrehajtani a CTBTO. A gyakorlaton előreláthatólag két-három munkatársunk fog részt venni, és annak előkészítésében is szerepet kap intézetünk és munkatársaink is.

Elért eredmények:

- Részt vettünk az Ausztriai Guntramsdorfban a 2014-es Integrált Terepi Gyakorlatra felkészítő BUEIII (Build-up-Exercise III) képzésen/gyakorlaton. A gyakorlat első hetében terepi geofizikai méréseket végeztünk, aminek keretében megismertettük a résztvevőket a szeizmikus kutatómódszer elméleti és gyakorlati alapjaival.
- Részt vettünk a 2014-es Integrált Terepi Gyakorlatra felkészítő BUEIII (Build-up-Exercise III) gyakorlatán. A gyakorlat során kollégáink a kontrol team tagjaként ellenőrizték a szimulált terepi ellenőrzés geofizikai módszereinek pontos végrehajtását.
- Előadás a CTBTO által szervezett tudományos konferencián Bécsben.

Nyilvánosság, közönségtájékoztatás

Témavezető: FANCSIK Tamás

Feladat ismertetése: A nyilvánosság és közönségtájékoztatás témaköre elsőként jelenik meg közvetlenül az intézmény tervében. Ennek megfelelően a projekt egyik feladata a kezdeti keretek megteremtése, majd az éveken át húzódó rutin-szerű működés biztosítása, fenntartása.

Kiindulási tétel, hogy az MFGI kiadványainak felelős kiadója az igazgató. A kiadványt tágabb értelemben értelmezve ide értjük a web alapú közlésformákat és a szakmai vagy a nagyközönség számára történő alkalmi szóbeli megnyilvánulásokat is.

A tájékoztatás klasszikus és web alapú formáinak kivitelezése, működtetése az intézmény megfelelő egységeihez dedikált állandó feladat (projekt).

A projekt feladata a megfogalmazott és rögzített kommunikációs keretek fenntartása.

Elért eredmények:

- online rendezvénynaptár,
- Ásványvagyon Szakmai Fórum,
- Klímadialogus Platform,
- Fórum Bányamérőknek,
- MFGI weblap frissítése, folyamatos gondozása, hírek,
- Facebook oldal létrehozása, használata,
- Nyílt nap lebonyolítása,
- Földtudományos Forragatag lebonyolítása,

— Rendezvényeken való megjelenés ("Múltidéző Piac-tér", Zugló építészeti öröksége I., Kulturális Örökség napok, Zuglói Szociális Szolgáltató Központ számára szervezett épületbemutató séta),

— Belső rendezvények lebonyolítása (Nőnap, Intézeti nap, Geokosár-bajnokság, Terepbejárás, Mikulás ünnepség, Évzáró ünnepség),

— Szakmai rendezvények támogatása,

— Ismeretterjesztés kiadványokban, rádióban, televízióban,

— MFGI megjelenés sajtóban, médiában, kapcsolattartás a sajtóval, a megjelenés archiválása,

— szórólapok, szóróajándékok tervezése/terveztetése,

— Az intézetet bemutató díszkönyv létrehozása.

Kiadvány

Magyarország 1:500 000-es földtani térképe

Témavezető: MAIGUT Vera

Feladat ismertetése: Magyarország 1:500 000-es földtani térképe előző kiadása 1984-ben készült el. Ez a mostani változat tartalmazza az eltelt időszakban történt újabb ismeretek feldolgozását, így a térképezési programok (Balaton-felvidék, Velencei-hegység, Bükk, Vértes) eredményeit is. Ezeket elsőként a 2005-ben elkészült 1:100 000-es földtani térképsorozat, majd a 2009-10-ben elkészült Magyarország 1:200 000-es földtani térképe ábrázolta. Az 500 000-es térkép első sorban a 200 000-es földtani térkép alapján készült, a földtani egységeket formációalapon vonta össze nagyobb egységekbe. Cél: Magyarország 1:500 000-es földtani térképének nyomdai kiadása.

Elért eredmények:

- Topográfiai alaptérkép,
- Lezárt földtani jelkulcs,
- Kézírt térkép,
- Lektorált kézirat,
- Lektorálás utáni javítások, végleges anyagok elkészítése,
- A térképi adatbázis lezárása,
- Nyomtatott térkép,
- Webes térkép.

Magyarország medencealjzatának földtana

Témavezető: BUDAI Tamás

Feladat ismertetése: A projekt célja a Magyar Állami Földtani Intézet által 2010-ben megjelentetett 1:500 000-es méretarányú medencealjzat-térkép földtani magyarázójának elkészítése. A projekt első évében a szerkezeti egységek lehatárolásának és földtani jellemzésének a leírása, a második évben a medencealjzat domborzatának és a kanozoos szerkezeteknek a jellemzése készül el.

Elért eredmények: Elkészült az aljzattérkép szerkezeti egységeinek — Penninikum, ausztróalpi takarók, Dunántúli-középhegységi-egység, Közép-dunántúli-egység, Bükk-egység, Nyugat-Kárpáti-egység, Tiszai-főegység — leírása.

Budapest földtani atlasza

Témavezető: KERCSMÁR Zsolt

Feladat ismertetése: Budapest területéről és környékéről földtani atlaszt tervezünk készíteni. „Budapest földtani atlasza turisták részére” munkacímmel.

A bevezető részekben általános ismertetést adunk a nem csak szakmai közönség számára a terület földtani felépítéséről, részben tágabb környezetbe ágyazva. Ismertetjük a nagyobb földrajzi egységek földtani viszonyait, szelvényekkel illusztrálva. Ezután Budapest 1:50 000-es felszíni földtani térképét mutatjuk be, új földtani térképezési eredmények hiányában korábbi, hasonló méretarányú (1:25 000-1:100 000-es) térképek alapján, egységes, a legújabb elvek és ismeretek alapján készülő jelkulccsal.

Ezután következik az előzetesen kiválasztott földtani érdekességek leírása, objektumként átlagosan 2 oldalban. Ennek első eleme egy részletes topográfiai alapot tartalmazó, a tárgyalt földtani objektum helyszínét és megközelítését mutató térkép kivágat. A következő elem az objektum földtani ismertetése, amit fényképek illusztrálnak. A földtani érdekességek között első sorban sziklaalakzatok, barlangok, kőfejtők, bevágások szerepelnek. Az objektumok második csoportja Budapest néhány nevezetes épülete, az ezekben látható kőzettípusok ismertetésével.

Elért eredmények:

- Elkészült az 50 000-es földtani térkép első, kompilált, nem kartografált változata.
- Elkészült az összes részobjektum topográfiai térképe.
- Elkészült a kötet általános fejezeteinek 80%-a.
- Elkészült 59 db objektum leírása (összesen 78%), 40 db résztérkép (összesen 58%) megszerkesztése és egységes formátumú megrajzolása, továbbá 64 objektum fotódokumentációja (összesen 85%).
- A terveken túl a kistérképekre felkerült a budapesti barlangok felszín alatti járatrendszere és a budafoki, valamint a kőbányai pincerendszer is.
- A leírások, térképek és fotók alapján elkészült néhány előszerkesztett, a könyvformátummal megegyező oldal is.
- 2013-ban 8 db mogyoródi minta röntgen-diffrakciós és DTA, valamint szemcseösszetétel vizsgálatát és 2 db minta vékonycsiszolatos vizsgálatát végeztük el.

Az MBFH együttműködés keretében végzett feladatok

Geotermikus koncessziós pályázatra alkalmas területek kijelölése, koncessziós pályázatokat előkészítő földtani-geofizikai feladatok végzése

Témavezető: ZILAHY SEBESS László

Feladat ismertetése: A feladat fő célja olyan átfogó vizsgálatok, tudományos tanulmányok, értékelések, szakvélemények készítése, amelyek eredményei közvetlenül hasznosulnak a geotermikus koncessziós feladatokban, azok ellátásához naprakész szakmai alapot jelentenek. A projekt két fő feladatot lát el:

Résztétel a geotermikus koncessziókhoz kapcsolódó komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok elvégzésében és a vizsgálati tanulmány összeállításában: a vizsgálati tanulmányok földtani-teleptani részfejezeteinek elkészítése, valamint a tanulmányok végső összeállítása a 19/2013. téma keretében végzett környezet-, táj- és természetvédelmi, vízgazdálkodási és vízvédelmi, kulturális örökségvédelmi, természetvédelmi, közegészségügyi, nemzetvédelmi, településrendezési, közlekedési, valamint ásványvagyon-gazdálkodási szempontú részfejezetek összeszerkesztésével. További feladat a koncessziós feladatokhoz kapcsolódó eseti szakvélemények készítése. A feladat keretében a már folyamatban levő Battonya terület mellett 4 terület tanulmányát készítjük el.

A komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatok háttérét adó olyan módszertani témák, amelyek a konkrét koncessziós feladatoktól ugyan függetlenek, de eredményeik legalább a következő év koncessziós feladataiban hasznosulnak, azokat alátámasztják: a koncessziós területek értéksorrendjét megalapozó kutatások; a porozitás változása a mélységgel, tömörödési trendek vizsgálata; geotermikus gradiens változása a mélység függvényében törvényszerűségeinek vizsgálata; apriori információkra támaszkodva új potenciálisan perspektivikus koncessziós területek kijelölése.

Elért eredmények:

— Geotermikus koncessziós jelentések: Szolnok, Sarkad, Ráckeve, Nagykanizsa-Ny. Emellett a tavalyi évről áthúzódnak befejeztük a Battonya geotermikus koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati tanulmányát.

— A geotermikus koncessziós jelentésekhez készültek fejezetek (9 db).

— A koncessziós jelentések alapján az eddigi területek jelenleg a következők: 1. Gádos, 2. Sarkad, 3. Kecskemét, 4. Ferencszállás, 5. Ráckeve, 6. Szolnok, 7. Nagykanizsa, 8. Szilvágy, 9. Battonya, 10. Jászberény, 11. Zalalövő, 12. Körömd, 13. Gödöllő.

— A Battonya, Sarkad, Szolnok, Ráckeve és Nagykanizsa-Ny geotermikus koncessziós területek érzékenység-terhelhetőségi tanulmányoknak a részeként meghatároztuk a területekre jellemző medenceüledék porozitási trendeket.

— A Battonya, Sarkad, Szolnok, Ráckeve és Nagykanizsa-Ny területekre geotermikus koncessziós területek érzékenység-terhelhetőségi tanulmányok a részeként meghatároztuk a területekre jellemző geotermikus gradiens, illetve hőmérséklet-mélység trendeket.

— A 2014. évre koncessziót előkészítő tanulmánykészítésre javasolt új területek Győr, Igal és Fertőd.

Geotermikus potenciál felmérés a Cselekvési Terv céljaival összhangban

Témavezető: ZILAHY SEBESS LÁSZLÓ

Feladat ismertetése: A 2012-ben elkészült Cselekvési Tervben összeállított prognózis pontosítása külön a sekély- és mély geotermikus hasznosításokra. Tekintettel a koncessziókra külön foglalkozunk a 2500 m alatti térség potenciáljával. Hőmérséklet, becsült porozitás, becsült hőtartalom

szinttérképeket készítünk 500 m-es mélységközönként a felső-, alsó-pannóniai valamint aljzatot felépítő, geotermikus potenciál szempontjából szóba jöhető formációkra. Felhasználási mód szerint megnevezünk perspektivikus területeket. Összefoglaló anyagokat készítünk az energetikai és fürdési célú termálvíz kivételekről 2011–2012-re, és a geotermikus energia hazai szabályozási és pénzügyi támogatási rendszereiről.

Elért eredmények:

— A felső-pannóniai és az alsó-pannóniai formációkra vonatkozó geotermikus potenciál területenkénti részletezése a litológia és a mélység függvényében: a 2012. évi modell alapján a Pannon-medencét kitöltő üledékekre formációként elkészültek a potenciálbecslések az alábbi bontásban: Kvarter, Nagyalföldi, Zagyvai, Újfalui, Algyői, Szolnoki, Endrődi Formáció, amelyek nem szerepeltek a CST-ben.

— Összefoglalás a hőszivattyús és hőkollektoros termelési adatokról.

— A 2011-es fürdési és energetikai célú termálvíz-kitermelés nyilvántartási rendszereinek összehangolása és együttes értékelése: Beszereztük az energetikai célú termálvíz termelési adatot a 2011. és 2012. évre és egységes listát állítottunk össze, amelyekhez fűrészaszonosítót rendelve az adatokat beillesztettük a GeoBankba.

— A geotermikus energiahasznosítás hazai szabályozási környezetének összefoglalása: Áttekintést készítettünk a geotermikus energiahasznosítás hazai pénzügyi támogatási rendszeréről, különös tekintettel a KEOP konstrukciókra. Emellett néhány külföldi példa bemutatásával rávilágítottunk a hazai támogatási rendszer kibővítésének lehetőségére (zöldhő támogatás, kockázati biztosítás).

— A Nemzeti Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv geotermikus célszáma felülvizsgáltuk. A 2012-ben közölt számokat tartjuk érvényesnek, azzal a kiegészítéssel, hogy a fenntarthatóan kitermelhető mennyiségek azt az állapotot jelölik amikor valóban megújulónak tekinthető az energia. Más energiahordozókhoz képest a ténylegesen kitermelhető mennyiségre csak helyi (a kőzet permeabilitása által megszabott) korlátok érvényesek, ami azt jelenti, hogy valójában csak a fűrészek számától függ mennyi energiát veszünk ki. További előrelépés, a témában csak az első védőidő-számítás elvégzése után várható.

Szénhidrogén koncessziós pályázatokat előkészítő földtani-geofizikai feladatok végzése

Témavezető: KOVÁCS ZSOLT

Feladat ismertetése: A feladat fő célja a 103/2011. (VI. 29.) kormányrendelet alapján a szénhidrogén koncessziókhoz kapcsolódó érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati tanulmányok szénhidrogén-teleptani, prognosztikus vagyonebecslési fejezetének és a szénhidrogének kutatási és bányászati módszereit bemutató fejezeteinek elkészítése, valamint újabb koncessziós területek kijelölését, illetve a tanulmányok szakmai tartalmát erősítő háttérjelentések összeállítása.

Elért eredmények:

— 9 db szénhidrogén koncessziós tanulmány szénhidrogén-teleptani adottságait, várható vagyont és a szénhidro-

gének lehetséges kutatási és bányászati módszereit bemutató fejezeteit készítettük el. A területek a következők voltak: Debrecen, Derecskei-árok, Dévaványa, Karcag, Mecsek-Nyugat, Zala, Monor, Tisza, Békéscsaba. Az elkészült fejezetek a 19/2013 MBFH projekt által szerkesztett jelentésekben jelentek meg.

— Az év során megírt érzékenységi-terhelhetőségi tanulmányokban közölt adatok alapján a területeknek egységes szempont szerint pontszámot adtunk és ez alapján sorrendbe állítottuk őket. Év végéig 16 részterületre adtunk értékelést.

— A rendelkezésre álló adatok alapján vizsgáltuk a területek szénhidrogén-generáló potenciálját.

— Az egyes szeizmikus szelvények újraértelmezésével kapott eredmények a szénhidrogén-potenciál becsléséhez és a koncessziós terület pontosabb jellemzésére adatszolgáltatást jelentenek. Területenként 2-4 szelvény értelmezése készült el. A vetősűrűség értékelése a medencealjzat szerkezetét tagoltságára ad információt.

— A szénhidrogénvagyonnal kapcsolatos áttekintést felhasználva a szénhidrogén koncessziós tanulmányokhoz kapcsolódó érzékenységi-terhelhetőségi vizsgálatokban, az MBFH ásványvagyon nyilvántartásába kerülő ásványvagyon adatok megbízhatóságának értékelésében és ellenőrzésében, és a szénhidrogén-potenciál felmérésében.

Szénelőfordulások földtani és geofizikai adatrendszerének megalapozása

Témavezető: PÜSPÖKI Zoltán

Feladat ismertetése: A projekt célja szénbányák esetleges megnyitásához megalapozott kutatási adatrendszer létrehozása Mizserfa II. (Nógrádi-medence) és Sajómerce II. (Borsodi-medence) bányá- (mérleg-) területeken. Mivel mindkét terület szerkezetileg erősen igénybevett övezetben található, szükséges a területeket érintő, vagy azok közelében haladó szeizmikus szelvények földtani értelmezése is.

Elért eredmények:

— Nógrádi-medence: A feltöltöttség állapotának megítélésénél a Nógrádi-medence összes karotált mélyfúrásából kiindulva (országos nyilvántartás: 591 db) a 284 fúrás az egész medencére vonatkozóan egyelőre 48%. A Mizserfa II. bányaterületre vonatkozóan ugyanez a szám ROKA: 112, feldolgozott fúrás 131 (117%) gyakorlatilag azt jelzi, hogy feltehetően olyan fúrások is feldolgozásra kerültek, melyek geofizikai adatai nem szerepeltek a központi nyilvántartásban. Ugyanakkor tudomásunk van róla, hogy néhány fúrás még pótlásra vár Mizserfa II. bányaterületen is.

— Borsodi-medence: Gyakorlatilag néhány kivétellel elkészült valamennyi litológiai, geofizikai és MEO adattábla. Ami hátravan, az csak az adatok ellenőrzése, az adatbázis rendezése és végső szerkezetének kialakítása.

A szeizmikus kiértékelések terén nehézséget okozott, hogy a rendelkezésre álló (a területet közvetlenül nem érintő) szelvények túlnyomó része nem felkoordinált szelvény, így ezek térbeni megjelenítésére csak a későbbiekben lesz lehetőség.

Szénhidrogén-potenciál felmérés a Cselekvési Terv céljaival összhangban

Témavezető: KOVÁCS Zsolt

Feladat ismertetése: A projekt célja a hazai hagyományos és nem konvencionális szénhidrogénvagyon értékelése, a jövőbeli konvencionális és nem konvencionális szénhidrogénvagyon potenciálbecslése a földtani szempontok és a termelési technológiák figyelembevételével. A projekt feladata a Nemzeti Energia Stratégia részeként „A hazai energiahordozó vagyon hasznosítása: Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési terv” céljaiban megfogalmazott stratégiai készletgazdálkodási feladatok megalapozása, illetve ezt követően a Cselekvési Terv aktualizálását elősegítő részletesebb potenciálbecslés.

A szénhidrogén-potenciál felmérés alapfeladata országos áttekintő léptékben az ismert és potenciális anyakőzetek és tároló rendszerek lehatárolása, rezervoargeológiai jellemzése, a migráció és csapdázódás folyamatainak vizsgálata, beleértve a nem-konvencionális szénhidrogénekre vonatkozó ismereteket is.

Elért eredmények:

— Kiegészült, folytatódott a hazai szénhidrogén részmedencék és felhalmozódási területek adottságainak részletes felmérése. A Zala-Somogy-Dráva-medence egységes szempontrendszer szerinti átdolgozása, a Békés-Battonya terület átdolgozása megtörtént, külön tanulmány készült a Makói-árok szénhidrogén rendszeréről, a nem hagyományos szénhidrogének megkutatásáról, a kitermelés technológiai lehetőségeiről.

— Az MBFH Ásványvagyon Nyilvántartásban szereplő szénhidrogénmezők helyének meghatározása és térképi rögzítése keretében elkészült a magyarországi szénhidrogén előfordulások poligontérképe, a kapcsolódó attribútum adatokkal.

— A projekt keretében számos szakértői vélemény készült. Folytatódott a geokémiai adatok feldolgozása.

— Év végén 265 szénhidrogén bányaterület (mező) 1353 bányaterületi szintjéről (telep) rendelkezünk Excel táblába rendezett földtani, geokémiai, termelési és ásványvagyon adatokkal. Térképi adatbázisunk jelenleg 458 poligont tartalmaz.

— Kőolaj és földgáz fizikai és kémiai paramétereket gyűjtöttünk, melyet Excel táblázatba foglaltunk szénhidrogén mezőnként és telepenként.

— A szénhidrogénekre vonatkozóan a nyilvántartási rendszer korszerűsítésében, az ENSZ által javasolt nevezéktani, osztályozási és kategorizálási szabvány áttekintésében elért eredmények a 22/2013 számú MBFH projekt jelentésében szerepelnek.

— A Bányakapitányságokhoz benyújtott szénhidrogén-kutatási zárójelentések közül szakvéleményt adtunk a Bajcsa, a Mikekarácsonyfa és a Mecsek-Nyugat területek jelentéseiről. Szakértői jelentés készült a Makói-árok nem hagyományos szénhidrogénvagyonának földtani viszonyairól és a kitermelhetőség technológiai kérdéseiről.

A magyarországi uránérc-potenciál felmérése

Témavezető: LANTOS Zoltán

Feladat ismertetése: Készült a mecseki uránbányászat újraindításának lehetőségeit taglaló beruházási tanulmány, mely pillanatnyilag még nem nyilvános, de amennyiben a tanulmány alapján a mecseki uránbányászat újraindítása gazdaságos, a tanulmány is nyilvános lesz. Ez esetben válik lehetővé az említett tanulmány és az országos nyilvántartásban szereplő ásványvagyon összehasonlító szakvéleményezése is. Ezen összehasonlítás elkészítéséhez való felkészülésként kidolgozunk egy, a készletszámítás metodikáját összefoglaló tanulmányt, aminek egyik legfontosabb eleme az „kiigazítási tényező”. Ennek minél megalapozottabb ismerete alapvető érdeke az ásványi nyersanyagok természetes helyükön előforduló tulajdonosának a magyar államnak.

A tavalyi év potenciálfelmérése során merült fel annak szükségessége, hogy a köszénhez kötött hasadóanyag-készleteknek az országos ásványvagyon nyilvántartásban szereplő, esetenként 50 éves készletszámításon alapuló készletadatait az eltelt időszakban történt szénkitermelés figyelembe vételével korrigáljuk. A tavalyi év során a korrekció mértékéről becslés készült. Az idei év feladata, hogy az érintett készletterületek (Ajka, Tatabánya, Nagygyeháza és Mány) hasadóanyag-készletét a legfrissebb köszénre vonatkozó készletadatok és számítások alapján aktualizáljuk. A módosítandó készletadatokról az MBFH részére javaslatokat készítünk.

Elért eredmények:

— Ajka: az 1968-as készletszámítás során alkalmazott területi produktivitási tényező segítségével, a lehatárolt prognosztikus területre eső, a bányabezárási MÜT-ök mellékleteiben szereplő ásványvagyon térképek alapján még szénvagyont tartalmazó tömbök területére számoltuk ki a visszahagyott uránvagyont.

— Tatabánya: Az 1960-ban prognosztikusnak minősített aknák területén a (bizonytalanságokkal terhelt) tömbszintű szénvagyon adatok alapján számítottuk ki a lila telep visszahagyott uránvagyont.

— Nagygyeháza és Mány: mivel az 1981-es készletszámítás óta az alsó telepben jelentős kitermelés nem folyt, a hasadóanyag készletszámítást a köszén földtani vagyon helyett a kitermelhető készletre vonatkoztatva becsültük újra.

— Az Ajkai-, a Tatabányai-medence, és a nagygyeháza-mányi urántartalmú köszén-előfordulások nyilvántartott reménybeli hasadóanyag vagyonadatainak aktualizálása.

— Konzultációk, valamint adattári források segítségével áttekintettük a pécsi uránbánya archív készletszámításának menetét.

— Betekintést nyertünk a Magyar Urán projekt megvalósíthatósági tanulmányába, melynek nyersanyagvagyon fejezetét összehasonlítottuk az Ásványvagyon Nyilvántartás adataival.

— A projekt során, jellemzően a köszénhez kötött hasadóanyag készletaktualizálása kapcsán további adatokkal egészült ki a hasadóanyagokkal foglalkozó téradatbázis:

Magyarország érc- és ritkaföldfém-potenciáljának felmérése

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése:

— Magyarország ércpotenciálja. Globális trendek, EU-s helyzetkép a Magyarországon releváns ércekre. (Réz ólom cink, vas, mangán, nemesfémek, bauxit) és hazai helyzetkép a nemzetközi trendek tükrében, a Cselekvési Tervben megfogalmazott célok teljesítése érdekében.

— Magyarország ritkaföldfém potenciálja. Ebben a feladatrészen a 2012-ben megfogalmazottak szerint a potenciális formációk mintázását és a minták geokémiai és ásványtani elemzését folytatjuk.

Elért eredmények:

— Magyarország ércpotenciálja feladat keretében fel dolgoztuk az irodalmi adatokat, felvázoltuk a globális trendeket a magyarországi ércekre. Az adattári adatokból összeítettük különböző kategóriákban és fajtánként az ércvagyont. Az egyes ércекhez általános ércteleptani leírást, a hazai lelőhelyekhez földtani leírást is adtunk. Az elkészült zárójelentésben a lelőhelyek lehatároló koordinátáit megadtuk és a térképeket beszerkesztettük.

— Magyarország ritkaföldfém-potenciálja feladat keretében további potenciális formációk mintázását és geokémiai mérését végeztük el és értelmeztük az eredményeket. Az egyes formációkhoz rövid földtani leírást is adtunk. A balatonrendesi területen befejeztük a terepi radiometriai méréseket. A lehatárolt anomális területet térképen ábrázoltuk.

Magyarország nemfemes szilárd ásványi nyersanyag potenciáljának felmérése

Témavezető: HORVÁTH Zoltán

Feladat ismertetése: A nyersanyagcsoport jelentős diverzifikáltsága miatt 2013-ban elsősorban az építőipari homok és kavics, illetve építő- és díszítőipari képződmények potenciál-felmérését végeztük. A nemfemes szilárd ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos fogalmak tisztázása kapcsán felhasználtuk az értékszámítás módjának meghatározásáról szóló 54/2008 (III.20.) kormányrendelet definícióit, a leírásokat e szerint végezzük. Kidolgozzuk a módszertant a potenciálfelmérésre, amelyben felhasználjuk az említett nyersanyagokra vonatkozó digitális térképi állományokat, a korábban a MÁFI Területi Szolgálati által meghatározott prognosztikus területekre, a bezárt bányaterületekre, a működő bányaterületekre és a „szabad területek”-re vonatkozó főleg digitális állományú információkat. Azt a fűrási adatbázist is felhasználtuk, amelyben leválogathatók a nyersanyagot potenciálisan tartalmazó formációk, illetve meghatározhatóak a reménybeli ásványvagyon becslésére vonatkozó vastagságadatok. A képződmények földtani viszonyainak bemutatása mellett megvizsgáljuk az aktuális természetvédelmi korlátozások körét, majd az infrastruktúrális, jogi-szabályozási viszonyokat, technológiai lehetőségeket. Az ún. „aggregátumok” újrahasznosításának téma-

körére vonatkozóan is tervezünk információt gyűjteni és állást foglalni.

Elért eredmények:

— Jelentés a tárgyi nyersanyagokra vonatkozóan az 54/2008-as kormányrendelet tartalma alapján rendezve, a nyersanyagok és formációk összekapcsolásával, az elérhető geotechnikai paraméterek feltüntetésével

— Kidolgoztuk a potenciálfelmérés módszertanát, mely alapoz a korábbi MÁFI Területi szervezetek által kijelölt prognosztikus területekre, a bányakataszterre (bezárt, működő bányák), a megkutatott („szabad” területekre), a nyersanyagokat potenciálisan tartalmazó formációk fúrási adatbázisára és a földtani felépítésre.

— Adattáblák készítése a tárgyi ásványi nyersanyagokat a potenciálisan tartalmazó területekről: „új prognosztikus területek”, az adatgyűjtés (MBFH Adattár, Bányakapitányságok), korábbi projektek adattábláinak összekapcsolásának és becslések eredményeinek beillesztésével (azonosítók, ásványi nyersanyag-vastagság, terület mérete stb.) — A tárgyi ásványi nyersanyagok potenciálértékeléséhez kapcsolódó témakörök fejezetei:

— Infrastruktúra bemutatása megyénként, térképekkel; természetvédelmi korlátozás megyénként, térképekkel; technológia; Állami Ásványvagyon Nyilvántartás áttekintés, elemzés.

— Térképek az új prognosztikus területekről, a természetvédelmi korlátozásokkal és az infrastruktúrával kapcsolatosan.

A bányászati hulladékkezelés kapcsán felmerülő kockázatok meghatározásával és csökkentésével, valamint a bányászati hulladék hasznosításával összefüggő feladatok

9A. Nyilvántartás

Témavezető: Kiss János

Feladat ismertetése: A 2006/21/EK direktíva előírása alapján a tagállamoknak 2012. május 1-ig publikus leltárt kellett készíteni a bezárt vagy felhagyott veszélyes bányászati hulladékkezelő objektumokról. A nyilvántartás készítése során értékelni kell a veszélyesség alapján az objektumokat.

Ennek megfelelően a téma két részből áll, az egyik a 9A, a „nyilvántartás” ami a nyilvántartással kapcsolatos feladatokat látja el, a másik a 9B, a „hatásvizsgálat” a terepi felméréssel, mintázásokkal szolgáltatja a veszélyesség megítéléséhez szükséges információkat konkrét mintaterületeken.

— A bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények nyilvántartásának folyamatos frissítése: Az eddigi munkák során az anyagtartalom szempontjából veszélyes (nem inert) földtani képződményekre (ércek, szenek, vörösiszap és fúróiszap) készítettük el a nyilvántartást és tettük publikussá az MBFH honlapján.

— Inert lista felülvizsgálata, javaslat az elnöki közlemény esetleges módosítására: Az inert besorolás a szakirodalom, az archív mérési adatok, illetve az újabb vizsgálatok alapján is valószínűleg módosul, így újabb képződmények kerülhetnek be a „nem inert” kategóriába, ami további frissítést igényel.

sítést igényel.

— A működő és bezárt bányászati hulladékkezelő létesítmények vizsgálata a bányászati hulladékot alkotó anyagok hasznosítási, újrahasznosítási, másodlagos feldolgozási lehetőségeinek azonosítása szempontjából.

— A hatósági helyszíni ellenőrzések EU módszertanának adaptálása, egy gyakorlati checklist kimunkálása a magyar viszonyoknak megfelelően

Elért eredmények:

— A 19 megye kataszteri jelentéseiből leválogattuk az inert objektumokat (1413 db) és elkészült az inert objektumlista.

— Adott feltételekkel megszűrt 492 db objektumra az objektumlista helyazonosító reambulációját is elvégeztük topotérképek és a Google Earth alapján.

— Az inert objektumok térinformatikai szűrése elkészült, az eredményeket az inert alaptáblában összesítettük (492 db objektumra).

— A veszélyességi szűréshez az alaptábla elkészült, a tábla tartalmazza a szűréshez szükséges alapadatokat és az adatok alapján, az EU módszertani utasítás kérdéseire kapott válaszokat is;

— A veszélyességi szűrés és a kockázati besorolás az alaptáblában összegyűjtött paraméterek alapján megtörtént és elkészült az automatikus rangsorolás is az összes nyilvántartásban lévő objektumra.

— Elkészült az inert objektumok shape (ArcGIS) és KMZ állománya (Google Earth).

— Elkészült a meddőhányók, zagytározók együttes alaptáblája.

— Az MWF nyilvántartás helyszínelési (x, y) adatainak frissítése megtörtént.

— Az inert bányahulladék lista (MBFH 2010-es elnöki utasítás) aktualizálása a 2013-ban módosított 54/2008-as kormányrendelet alapján elkészült.

— Szakirodalom alapján összegyűjtöttük a bányahulladékok hasznosításának lehetőségeit.

— Készítettünk a kockázati besorolás alapján egy gyakorlati checklist-et, ami a legveszélyesebb 25 objektumot mutatja, valamint az első 10 esetben bemutattuk, hogy melyek azok a paraméterek, amelyek hiányoznak, vagy frissítésükre szükség van.

9B. Hatásvizsgálat

Témavezető: NAGYNÉ BARSZ Ildikó, VATAI József

Feladat ismertetése: Magyarországi bányászati és ércfeldolgozási zagytározók földtani felmérése, környezeti hatásainak vizsgálata: Az almásfüzitői és almásneszmélyi tározók területén egy olyan komplex módszertani kutatás elvégzése a cél, amely a későbbiekben a többi tározó kockázati értékelésénél is használható.

Kiegészítő adatgyűjtés a legkockázatosabb bányászati hulladékkezelő létesítmények esetében, a további munkák tervezése céljából: A zagytározók, bányászati hulladékkezelő létesítmények kockázati besorolása, illetve ezen létesítmények környezeti, műszaki ismerete fontos az esetleges prevenciók megtételéhez mind gazdasági, mind környezeti szempontból: A kockázati listán szereplő tározó/hulladék-

kezelő létesítmények közül kiválasztunk 5 db, „felhagyott”, illetve állami felelősségi körbe tartozó létesítményt. Cél ezeknek a létesítményeknek a mintavételeken, vizsgálatokon alapuló jövőbeli felmérése.

A mélyinjektálás, mint a bányászati hulladéknak minősülő fűróiszapok kutakba, sódómkba, természetes üregekbe juttatásával történő hulladék ártalmatlanítási művelet magyarországi lehetőségeinek felmérése, a technológiai és a földtani közeg védelme érdekében szükséges követelményeinek meghatározása, a tevékenységre vonatkozó hazai szabályozás megalapozása érdekében.

Elért eredmények:

— Az almásfüzitői I-VI. és VII. tározók geofizikai vizsgálatának értékelése.

— Az almásfüzitői VII. tározó vízföldtani megfigyelése.

— A neszmélyi VIII. sz. tározón található lúgos vizű tó felmérése geofizikai módszerekkel.

— A neszmélyi VIII. sz. tározó anyagára vonatkozó talajmechanikai vizsgálatok értékelése.

— Az almásfüzitői vörösiszap-tárolók környezetében lévő talajvizek értékelése kis-regionális áramlási modellek segítségével.

— Összefoglaló jelentés a fűróiszap besajtolás hazai gyakorlatáról.

— A kiválasztott 5 bányászati hulladékkezelő létesítmény értékelése kockázati szempontból.

Földtani veszélyforrások vizsgálata. Reambuláció, a térképi és a hozzájuk kapcsolódó adatrendszerek harmonizációja

Témavezető: ANDÓ Anita, VATAI József

Feladat ismertetése: A földtani veszélyforrások vizsgálata 3 területet ölel fel jelen projekt keretében:

— A balatoni magaspártok térségében előforduló földtani képződmények mechanikai szempontból eléggé instabilak. A szárazabb időszakokban viszonylag kedvező állapotok lassan változnak csak. Ugyanakkor csapadékos időjárás esetén a bennük lezajló folyamatok felgyorsulnak, az instabilitás fokozódik.

A felszínmozgások a balatoni magaspártok térségében mintegy 11 települést, azok infrastruktúráját közvetlenül is érintik, ezért szükséges e veszélyeztetett térségek aktuális földtani állapotának felvétele és rögzítése, valamint veszélyeztetettség szerinti minősítése.

— Különböző települések, mint mintaterületek területrendezési tervekhez kapcsolható potenciális földtani veszélyforrásainak felmérése és prognosztikus vizsgálata, illetve az adott területek minősítése a tervben szereplő területhasználat földtani közeget veszélyeztető, illetve az adott földtani közegnek az adott területhasználatot befolyásoló prognosztizálható hatása alapján. Külön kell vizsgálni az adott térségben a tényleges és tervezett lakó-, az ipari, az üdülő— és a mezőgazdasági övezeteket. A prognosztikus vizsgálatnak ki kell terjednie arra is, hogy mi történhet a terület átminősítése (pl. üdülőövezetből lakóövezetbe) után. A

korábbi kutatások folytatásaként a második félévben, el kell kezdeni a feladatot Visegrád község területére, első lépésként, ha lehetséges, légifotó kiértékeléssel.

Első fél évében Dunabogdány–Tahitótfalu települések veszélyforrás-övezeteinek végleges kijelölése térképsorozattal, magyarázóval.

Második fél évében megkezdjük Visegrád veszélyforrás-övezeteinek a feldolgozását az előző években kialakult módszertan alapján.

— Befejezzük a Tolna megyei földtani veszélyforrások adatbázisa alapján a korábban reambulált területek felülvizsgálatát, pontosítását, majd Baranya — a földtani veszélyforrás adatbázis alapján történő — reambulációja kezdődik.

— Ha a lehetőségek engedik, légifotó feldolgozással indul a megye feldolgozása. Az MFGI kéziratoss térképei közül az ehhez a témához felhasználható térképek felkutatása.

Elért eredmények:

— Balatoni magaspártok téma: terepmodell, 4 db térkép, 3 db geoelektromos szelvény menti kiértékelés, terepbejárás, vízminitavétel.

— Dunakanyar téma: Visegrád légifotó kiértékelés, terepbejárás, 7 db térkép.

— Tolna megye: veszélyforrás adatbázis befejezése.

— Baranya megye: légi fotó kiértékelés, terepbejárás, kataszter reambulációja, észlelések rögzítése adatbázisban.

A földtani veszélyforrásokkal érintett területek regionális felülvizsgálata. Módszertani kutatás és fejlesztés

Témavezető: TILDY Péter, VATAI József

Feladat ismertetése: A földtani veszélyforrásokkal érintett területek regionális felülvizsgálata keretében 5 részfeladatot kell elvégezni. Az elvégzett kutatások részei egy átfogó módszertani kutatásnak, amely részben új eszközt adhat a kezünkbe, részben az adatok begyűjtését, harmonizációját és megjelenítését hivatott segíteni.

Módszertani kutatás: távérzékelési adatok alkalmazása a felszínmozgások vizsgálatában: A Kulcs-Dunaújváros, Dunaszekcső és a Tokaj-hegység (Hollóháza) mintaterületeken a kapcsolódó kutatások során (DORIS EU FP7 stb.) végzett távérzékelési (SAR, optikai), in-situ és hidrogeológiai vizsgálatok integrálása együttes értelmezése. Cél az új és hagyományos módszerek együttes alkalmazásával pontosítani a felszínmozgások detektálását, térképezését, megfigyelését és előrejelzését.

Regionális földtani veszélyforrásadatok közzététele: A meglévő kataszteri adatbázis frissítése a reambuláció adataival és új események felvétele; a kataszteri adatbázis közzététele az Interneten; kapcsolat teremtése a földtani veszélyforrás és az alábányászott területek adatbázisai között; a földtani veszélyforrásokat leíró adatmodell harmonizálása a 2012-ben megjelent INSPIRE irányelveknek megfelelően; a földtani veszélyforrások vizsgálatához szükséges térinformatikai adatrendszerek elérhetővé tétele az MBFH-MFGI munkatársai számára.

Felszínmozgásos területek katasztere megkezdett frissítésének befejezése Komárom-Esztergom megye területén és a Gerecse É-i pereme felszínmozgásai földtani-geomorfológiai körülményeinek összefoglaló leírása: A Gerecse északnyugati előterében (Naszály, Dunaszentmiklós, Tata, Tatabánya 1:25 000 térképlapok területén) az eddig ismert felszínmozgási kataszter ellenőrzésének befejezése. Ennek keretén belül a kataszterben szereplő adatok frissítése és az új felszínmozgással veszélyeztetett területek kataszterbe integrálását végeztük el.

A felszínmozgással érintett *Ercsi–Dunaújváros közötti terület hidrológiai vizsgálatainak* befejezése, lehetőség szerint a terület kiterjesztése a Dunaföldvár-Paks: Az Ercsi-Dunaújváros közötti szakasz archív adatai gyűjtésének lezárása, az adatgyűjtés megkezdése a Dunaföldvár-Paks szakaszon; a terepi észlelések — vízszint— és vízhozammérések — folytatása az Ercsi-Dunaújváros szakaszon; a terepi mérések, a vízföldtani modell eredményei és a felszínmozgási adatok egységes szemléletű feldolgozása, értelmezése. A kitűzött cél a rendelkezésre álló adatokból olyan értelmezés levezetése, amely rávilágít a felszín alatti vizek helyzete, a Duna vízjárása és a felszínmozgások közötti összefüggésekre.

Felhagyott mélyművelésű bányák adatrendszerének kiegészítése Tolna, Baranya és Komárom megye területére, továbbá Veszprém megyei adatok kigyűjtését és azok közül a bányabezárási dokumentációval rendelkezők teljes feldolgozását: a felhagyott mélyművelésű bányák térképeinek és egyéb dokumentációinak felkutatása, a dokumentumok alapján azok veszélyességi kategóriák szerinti besorolása és értékelése, a térképek archiválása és georeferálása, illesztése a meglévő intézeti adatbázisba.

Elért eredmények:

— Módszertani összefoglalás a távérzékelési, in-situ és hidrogeológiai adatok alkalmazhatóságáról a felszínmozgással érintett területek vizsgálatában.

— A földtani veszélyforrásokat leíró adatmodell megfelel az INSPIRE vonatkozó irányelveinek. Az alábányászott területek földtani veszélyforrások szempontjából releváns adatai megjelennek a földtani veszélyforrások adatbázisában.

— Naszály-Dunaszentmiklós felszínmozgásos területeinek összefoglaló jelentése, földtani-geomorfológiai térkép

— MAVÍZ adatbázis bővítése megtörtént és elkészült a koncepcionális vízföldtani modell a dunaújvárosi mintaterületre.

— Összefoglaló jelentés és 45 adattábla.

Ex ante kondicionalitás — földtani veszélyforrások kockázatértékelése

Témavezető: TILDY Péter

Feladat ismertetése: A Magyarország által 2014-2020 között megpályázni kívánt európai uniós fejlesztések jelentős része az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás tematikus célkitűzése alá tartozik. E célkitűzésekhez kapcsolódó pályázatok esetében specifikus feltétel egy — a klímaválto-

zás hatásait is tartalmazó — nemzeti katasztrófavédelmi kockázatértékelés kidolgozása.

Az MBFH és az MFGI szerepe 2013-ban a földtani veszélyforrások kiértékelésével kapcsolatos szakmai háttér biztosítása volt. A munka során számba vettük a veszélyforrásokat, az előzetes értékelés eredményeképpen kiválasztottuk közülük azokat, amelyek további vizsgálatra érdemesek, kidolgoztuk a „worst case” forgatókönyveket, és értékeltük azok hatását.

Elért eredmények:

— A vizsgált földtani veszélyforrások (zagyttározók gátszakadása, felszínmozgások) leírása.

— Egy zagyttározó gátszakadása által erősített kockázati forgatókönyv leírása.

— A forgatókönyv egészségi, gazdasági, környezeti és társadalmi hatásainak specifikálása, az érintett kritikus infrastruktúra elemek kiválasztása.

Ásványi nyersanyagok országos térinformatikai adatbázisának fejlesztése, feltöltése

Témavezető: LENDVAY Pál

Feladat ismertetése: A bányatelekkel fedett nyersanyag-lelőhelyek adatainak pontosítása, kiegészítése, a területek hiányzó sarokponti koordinátáinak kigyűjtése (szükség esetén átszámítása), az adatok adatbázisba feltöltése, térinformatikai megjelenítése.

Az adott területeken jogosultsággal rendelkező bányavállalkozók bevonásával elvégezzük a hazai bauxitlelőhelyek (szabad és bányászati joggal fedett) adatainak kiegészítését (262), és megkezdjük a nyilvántartás szerint 1852 bányászati joggal fedett nem fémes ásványi nyersanyag-előfordulás feldolgozását, amelyekből az év végéig 500 terület kiegészített adatait dolgozzuk fel.

Elért eredmények:

— Az egyes területek alapadatainak pontosításához a kiinduló dokumentációkat kellett áttanulmányozni.

— A nemfémes szabad területek 2012-re elkészült térinformatikai adatbázisának ellenőrzött, véglegesített változata (1125 lelőhely).

— Az adatgyűjtés az eredetileg tervezettnél kevesebb résztvevő ellenére megfelelő ütemben lezajlott, és noha nem tudtuk a tervben előírt számú terület — bányatelek — feldolgozását elvégezni, sikeresen megoldottuk az Ásványvagyon nyilvántartás adatrendszerének elemei és a térinformatikai adatbázis közötti egy-egy értelmű kapcsolat kialakítását. Az így előkészített adatok térinformatikai feldolgozása és bekapcsolása az egységes adatbázisba folyamatban van.

— Nem teljesült maradéktalanul a bauxitos területek nyilvántartásának kiegészítése, ami a MAL ZRt. felszámolása miatt akadozik, de kivitelezhető.

— A téma 2014-ben folytatódik, a megkezdett adatgyűjtés továbbvitele, a bauxit-előfordulások nyilvántartásának kiegészítése és az egységes térinformatikai adatbázis kialakítása a célunk.

A hazai CO₂ tárolás lehetőségeinek vizsgálata, tárolási adatbázis építése

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése:

— A hazai szén-dioxid tárolására alkalmas geológiai objektumok gazdasági potenciállal történő fejlesztése érdekében, követve 31/2009/EK Irányelv útmutatását, valamint a Bányatörvény és a 145/2012 (VII.3.) kormányrendelet vonatkozó útmutatásait, szükséges a kijelölt egységek rendszeres felülvizsgálata.

— Területi, rendelkezésre állási, tárolókapacitásbeli és egyéb szempontok figyelembevételével kiválasztott tárolókról a 145/2012 kormányrendelet alapján megfogalmazott módszertan segítségével jellemzést adni.

— A potenciális sós vizes víztartók esetében lényegesen kisebb az ismertségi szint, mint a szénhidrogén-tárolóknál. Azért, hogy a jelenleg rendelkezésre álló, szemi-quantitatív megközelítést pontosítsuk és az elvárt tudásszintet elérjük, szükség van egy mintaterület részletes feldolgozására, a pontosabb becsléshez szükséges rezervoargeológiai paraméterek meghatározására, lokális geológiai modell építésére.

— Az eddig felhalmozott fúrási ismeret beépítése a „geobank” rendszerbe.

Elért eredmények:

— Prioritási lista a szénhidrogén-előfordulások részletes feldolgozásához.

— Adatelérési terv készítése: Az adatelérési terv a koncessziós tanulmányok elkészítésében szerzett tapasztalatok alapján készült el és a prioritási lista alapján meghatározott sorrendben meg is kezdődött az adatok beszerzése.

— Európai példák bemutatása potenciális tárolók nyilvántartásáról.

— Kijelölt sós vizes tároló mintaterület; vonatkozó adatkataszter és adatelérési terv: A koncessziós jelentésekben alkalmazott gyakorlatokat követve kidolgoztuk az adatelérési tervet valamint megkezdjük a területtel kapcsolatos információk összegyűjtését.

— A 145/2012 komplex útmutatásának megfelelő tároló-jellemzők

— Téradatbázis építése, adatok megfelelő formátumban történő átadása MBFH számára.

— Digitalizált, hibajavított, összehitelesített fúrások sós vizes rezervoár mintaterületén.

— Prioritási lista alapján kiválasztott szénhidrogén-tárolók 145/2012 kormányrendeletnek megfelelő téradatbázisa.

— Alkalmazható kúttechnológiák, besajtolás-előkészítő lépések.

— Sós vizes mintaterület feldolgozott mélyfúrás-geofizikai adatai, egyszerűsített geológiai modellje és pontosított tárolókapacitás-becslése.

— Prioritási lista alapján kiválasztott szénhidrogén-tárolók 145/2012 kormányrendeletnek megfelelő adatbázisa, problémák, megoldási stratégiák bemutatása.

— Szénhidrogén-tárolók és sós vizes tárolók esetén alkalmazható kúttechnológiák, besajtolás-előkészítő lépések nyomásnövekedés bemutatása.

Az MBFH adattár geofizikai adatszolgáltatásainak fejlesztése

Témavezető: LENDVAY Pál

Feladat ismertetése:

— Geofizikai felmérések (metaadatok) kiegészítése, WMS szolgáltatása.

— Az adattár CD/DVD/HDD állomány növekményének merevlemezre mentése, adatszolgáltatások ellenőrzése.

— Az Adattár — elsősorban 3D — szeizmikus állományának karbantartása, reambulálása. Az Adattár 3D szeizmikus állományának tételes felmérése és a metaadatok adatbázisba vitele.

— 2D szeizmikus adatok újra archiválása. A 2D szeizmikus mérési adatok mentése az évek során műszakilag elavult médiáról, különös tekintettel a kiírásra kerülő koncessziós területekhez kapcsolódó szeizmikus vonalak adathordozóira.

Elért eredmények:

— Kiegészítettük és aktualizáltuk a felmérési adatokat a 2012. évi adatszolgáltatásokkal.

— Metaadatok adatbázisából létrehozott SQL view — adatbázis-nézeteket összekapcsolva az MFGI OpenSource Geoportál Geoserver-rendszerével lehetővé vált az online WMS/WFS felmérési adatszolgáltatás.

— Elvégeztük az Adattár állományából 28 db 3D szeizmikus adattömb reambulálását a nemzetközi SEG szabványok szerint, mert 3D tömbök fejléc kitöltése több vonatkozásban sem felelt meg ennek.

— A terepi 2D szeizmikus adatok jelentős része elavult médian található, amelyek öregedésük miatt nehezen olvashatók, vagy nincs már hozzájuk széles körben elérhető hardver. Az évben 259 szeizmikus vonal átírása készült el.

— A mentett adatok az adattár részére átadásra kerültek.

Külfejtéses bányák geodéziai felmérése — a bányajáradék-bevallás ellenőrzéséhez kapcsolódó feladatok végzése

Témavezető: László István

Feladat ismertetése:

— Bányakapitányságok által kért bányák bányaméréseinek elvégzése, részletes feldolgozása, elemzések elvégzése, adatbázis számára adatok rendezése, bányakapitányságok igénye szerinti vizsgálatok, számítások elvégzése. Az elvégzett mérések területalapú összesítése.

— A Bányakapitányságok 2013. évi bányamérési terveinek megfelelően a bányamérési feladatok előkészítése, és elvégzése Bányakapitányságokkal méréseket megelőző egyeztetések lefolytatása, a mérések tartalmának vizsgálata, elemzések elkészítése.

— A bányák felméréseinek végzése, a tervektől függetlenül felmerülő bányamérési, (rendőrségi, ügyészégi megkeresés esetén) mérés és elemzési feladatok ellátása.

— Az MBFH-hoz, illetve a Bányakapitányságokhoz a 2013. év során beérkező bányatérképek alapján képező bányamérések (MŰT és egyéb) digitális állományainak tartalmi vizsgálata, elemzése, az eredmények értékelése és minősítése.

— Új feladat a működési engedéllyel és tervvel rendelkező bányák éves Bányaművelési térképeinek és mérési anyagainak befogadása és szakmai vizsgálata.

Elért eredmények:

— A 2013. évben összesen 47 bánya és egyéb terület mérését végeztük el.

— Szakértői tevékenység: A 2013. év során hét bánya és terület esetében kapott a Főosztály megbízást szakértői tevékenység végzésére, engedély nélküli vagy szabálytalan bányászati tevékenység megállapításának tárgyában. A Gyál IV. bánya felmérésével és térképezésével kapcsolatban az MBFH a Geodéziai Főosztályt szakértői vélemény készítésére kérte fel.

— Beérkező digitális térképek vizsgálata (Műszaki Üzemi Tervtérkép): Az év során 193, szerverre feltöltött Műszaki Üzemi Tervtérkép állományt vizsgáltunk, egy részét többször is, egy része mai napig folyamatban van.

— Bányaművelési térképek vizsgálata: A digitális térképeket és a mellékelt állományokat a rendelet előírásainak alapján részletes tartalmi és formai elemzésnek vetettük alá. A 2013. évben az öt Bányakapitányság együttesen 805 bányai adatkészletét töltötte fel összesen 1200 esetben.

A kutatások során keletkezett magmintaállomány kezelése

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: A mélyfúrások magmintaraktárakban őrzött kőzetanyaga az ország egyedülálló földtani értéke, mivel a mélyből származó minták mindegyike egyedi, és felbecsülhetetlen tudományos és gazdasági értéket képvisel. Gazdasági jelentőségük az ország földtani felépítéséhez kapcsolódó jelenlegi és jövőbeni projektek kivitelezésében (pl. megújuló energiaforrások kutatása, nyersanyag-prognózis és -bányászat, mélységi vizek hasznosítása) meghatározó.

A munkálatok feladata a magmintaraktárakról szóló együttműködési megállapodás alapján.

— részvétel a raktárak üzemeltetésében,

— a mintaanyag állapotának tételes felülvizsgálata Szépvízáren a XI–XIV. számú csarnokban, — a magmintaraktárak számítógépes adatbázisának karbantartása.

Elért eredmények:

— Részvétel a mintaraktárak üzemeltetésében, a felmerülő magszemleigények kielégítése (Rákócziutca 4 db, Szépvízér 1 db, minták száma: 573).

— A szépvízári magraktár felülvizsgálatához szükséges infrastruktúra felmérése, javítási, karbantartási feladatok megfogalmazása és végrehajtása.

— Egyetemisták nyári gyakorlatához az adminisztratív feltételek megteremtése, tárgyalások és megállapodások az ELTE és/vagy a Miskolci Egyetem gyakorlatvezetőivel.

— A Tokaji-hegység térképezéséhez és a helyi nyersanyagkutatásokhoz kapcsolódó mintaanyagok felmérése és leltározása Mádon (szállítási terv készült).

— A Tokaji-hegység térképezéséhez és a helyi nyersanyagkutatásokhoz kapcsolódó mintaanyagok beszállítása a szolnoki mintaraktárba (1250 láda maganyag leszállítva

(1206 db Szolnokra, 44 db Rákócziutca), 702 zsák és Salgó-palcok leszállítva Rákócziutca).

— Az adatbázis kiegészítése a Tokaji-hegység térképezéséhez és a helyi nyersanyagkutatásokhoz kapcsolódó mintaanyagok leltárával.

— A bátaapáti kutatások mintaanyagának rendszerezése a szolnoki mintaraktárban.

— Az adatbázis felújítása a bátaapáti kutatások rendszerezett mintaanyagával.

— A szépvízári mintaraktár tételes felülvizsgálatnak folytatása a XI–XIV. számú csarnokban 6000 magláda mennyiségben (10 861 magládát mértünk fel, minősítettünk, fotóztunk le és láttunk el adatbázis bejegyzéssel, ez 290 fúrás maganyagát érintette, kielejtettünk 174 db menthetetlen magládát, átraktunk, átfestettünk, felújítottunk több száz magládát).

— A magmintaraktárak számítógépes adatbázisának frissítése a szépvízári adatokkal.

Adatrendszerek fejlesztése és metaadat-szolgáltatás

Témavezető: GULYÁS Ágnes

Feladat ismertetése: Cél: a földtani adatvagyon hasznosulásának támogatása. Fejlesztjük az adatrendszereink modelljét. Metaadat szintű áttekintést készítünk az intézmény adatvagyonáról. A folyamatban lévő állami és MBFH projektek által termelt adatokat, illetve a vonatkozó metaadatokat adatbázisba illesztjük.

Elért eredmények:

— Elkészült a jelentések INSPIRE — O&M szabványos adatmodellje, az ezt leíró új UML és XSD séma, minta XML-ek készültek az adatmodellre. Elkészült az Adatrendszer-nyilvánartás új, módosított xls szerkezete az xml konverziókhoz

— Elkészült az MBFH Szénhidrogén megkutatottsági állományához a poligon alapú geometria, Elkészültek a 2000 óta leltárba vett CH-tételek metaadatai, geometriával — első változatban. Az ArcGis állományban tárolt változatban 735 téradattal is ellátott jelentés kereshető térképi alapon a 2000-2012 időszakból. Elkészült a CH-JEL_GIS szénhidrogén felmértségi adatmodellje. Az adatmodell szerint a korábban elkészült térinformatikai állományok és táblázatok alapján az ALFA adatbázisba bekerült 600 jelentés objektum.

— INSPIRE: Elkészült a minden szakterületet érintő általános, rövid, közép és hosszú távú teendőik listája; INSPIRE minta adatszolgáltatás a lehetőségek tesztelésére; elindult az MBFH INSPIRE rétegek ISO19139-es metaadatainak tesztszolgáltatása Geonetwork internetes katalógus szolgáltatáson keresztül (CSW, kereső szolgáltatás). Ez tartalmazza a letöltési szolgáltatásokról és a letölthető adatokról szóló metaadatokat.

— 2D és 3D szeizmikus mérésekre elkészült az INSPIRE adatszolgáltatást megvalósító rendszer első verziója, ami kísérleti jelleggel (111 db szeizmikus vonalra, és 92 db 3D szeizmikus mérésre) biztosít megjelenítési, keresési és letöltési szolgáltatásokat.

— Koncessziós témák adatigényeinek kiszolgálása: A feladat teljesítése a tervezettnél nagyobb ráfordítást igényelt, mert a frissen lejáró CH-kutatási területeken új bányatelkek elfogadása miatt a 2. és 3. fordulókban rendszeresen szükségessé vált az 1. fordulóban elkészített anyag ellenőrzése mellett annak jelentősebb változtatása is.

— Vhr. és kapcsolódó elnöki utasítási adatlap módosítási javaslatok (adatszolgáltatás bekért tartalma): javaslat az elnöki utasítás módosítására elkészült:

Térinformatikai szolgáltatások és fúrási adatvagyon karbantartása

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése:

— Geoinformatikai szolgáltatások: A 2012. évi tapasztalatok alapján szükséges és igényelt egy olyan projekteken áthúzódó informatikai sáv, mely minden projekt számára biztosítja a geoinformatikai, informatikai háttérrel.

— Fúrási adatvagyon-karbantartás: Alapfeladat az intézményrendszer fúrási adatbázisainak szinkronizálása, különös tekintettel a Geobank és az adattári fúrásnyilvántartási törzsszállomány viszonyára. Cél, hogy a projekteknél lévő, önálló táblákban, elavult adatbázisokban fellelhető — számos esetben egyedi — anyagot egységes adattárolási elvek szerint kezeljük. Ugyanennyire hangsúlyos a különböző jogosultági szintek szerinti hozzáférhetőség megerősítése is.

— Kiemelt feladata a projektnek az eddig felépített rendszer használatának beépítése a futó projektekre és a várható felhasználói igények kielégítése.

Elért eredmények:

— Projektindítókon való részvétel: 15 MBFH projekt.

— A projektek informatikai igényének kiszolgálása: adatjavítás, GIS feldolgozás, szkennelés, nyomtatás, adatbázis műveletek, tervezés, webes publikálás, adatharmonizálás.

— Adatcsere módszerek kidolgozása: magraktári adatok, kútdaták, geotermikus adatok, nyersanyag adatok.

— Az OFGBA harmonizálás elindítása.

— Adatbevitel: magraktár: 8000 rekord; kútdatok: 500 rekord; geotermikus kútdatok: 150 rekord; Sekélyfúrások ellenőrzése: részleges, törzsadat szinten készült el (~60 000 rekord); Szenes adatok: betöltési teszt megtörtént; Vízföldtani adatbázis: az objektumazonosítás megtörtént, 91%-os egyezés. A hiányzó 9% (~10 000 rekord) azonosítása folyamatban.

— Tematikus GeoBank bemutatás: magraktári munka, vízföldtani munka, nyersanyagkutató munka.

— Térképi fúrásadat-kereső felület: <http://loczy.mfgi.hu/flexviewer/furas/>.

— Építésföldtani térképek adatainak ellenőrzése.

— Webes térképi indítófelület elkészítése: <http://mfgi.hu/terkepek>.

— Intézeti pályázatok informatikai részének kialakítása, szakmai és anyagi tervezése.

— MFGI belső raszterszolgáltatásának kidolgozása. ESRI Image Server telepítése, konfigurálása.

— A loczy.mfgi.hu térképszolgáltatásának felülvizsgálata, jelkulcsi és tartalmi egységesítése.

— Egységes regisztrációs rendszer fejlesztése az intézeti fúrási, térképi és egyéb web alapú adatszolgáltatásához.

— Az ideális fúrási adatmodell (fúrások időbeni változásának, kronológiájának követése) tervezésének elkezdése: problémadefiniálás, megoldási lehetőségek felvázolása.

Koncessziós feladatokhoz kapcsolódó érzékenységi-terhelhetőségi vizsgálatok végzése

Témavezető: GYURICZA György

Feladat ismertetése: Az ásványi nyersanyag és a geotermikus energia előfordulási területének komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatáról szóló, 103/2011. (VI. 29.) kormányrendelet által előírt, feladatok összehangolása és támogatása a bányászati koncesszió céljára történő kijelölés érdekében végzett környezet-, táj- és természetvédelmi, vízgazdálkodási és vízvédelmi, kulturális örökségvédelmi, termőföldvédelmi, közegészségügyi és egészségvédelmi, nemzetvédelmi, településrendezési, közlekedési, valamint ásványvagyongazdálkodási szempontokat figyelembevevő vizsgálatokban. Közreműködés és irányítás a több lépésben készülő tanulmányok és jelentések adminisztrációs és szerkesztői feladataiban.

Elért eredmények:

A projekt az év folyamán elkészítette a tervezett 11 vizsgálati tanulmányt. Részt vett az előző évről áthúzódó tanulmányok javítási és szerkesztési munkáiban, valamint egy, a tiszta szén technológiára (CCT) vonatkozó megvalósíthatósági tanulmány összeállításában.

— Elkészült miniszteri jelentések: Becsehely, Debrecen, Dévaványa, Derecske, Karcag szénhidrogén koncessziós jelentés, Battonya, Sarkad, Szolnok geotermikus koncessziós jelentés.

— Elkészült jelentéstervezet: Mecsek-Nyugat szénhidrogén koncessziós terület.

— Befejezett vizsgálati tanulmányok: Zala szénhidrogén vizsgálati terület (kettős tanulmány), Monor szénhidrogén vizsgálati terület, Ráckeve geotermikus koncessziós terület, Tisza szénhidrogén vizsgálati terület, Békéscsaba szénhidrogén vizsgálati terület, Nagykanizsa-Nyugat geotermikus vizsgálati terület.

Az MBFH hatósági tevékenységéhez szükséges szakvélemények, szakértői vélemények, szakmai javaslatok készítése

Témavezető: ÚJHÁZINÉ KERÉK Barbara, VATAI József

Feladat ismertetése: A nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék elhelyezésére szolgáló létesítmények kijelölése és földtani alkalmassági vizsgálata keretében az egyes kutatási fázisokat megalapozó földtani kutatási tervek és a kutatási fázisokat lezáró földtani zárójelentések elbírálása. A nukleáris létesítmények telepítésére és tervezésére vonatkozó földtani, műszaki-biztonsági követelményeknek való megfelelés vizsgálata.

Hagyományos és nem hagyományos szénhidrogének, más nyersanyagok kutatási zárójelentéseinek, egyéb kutatási dokumentációinak szakmai véleményezése.

A MBFH felkérése alapján közreműködés jogszabály-előkészítésben.

Elért eredmények:

— 15 dokumentum készült el különböző főosztályokon, ezeket az éves bibliográfia tartalmazza.

Digitális szeizmikus adatok megtekinthetőségének biztosítása munkaállomáson

Témavezető: KOVÁCS ATTILA Csaba

Feladat ismertetése: Az adattári szolgáltatás kibővítése egy olyan speciális munkaállomás kiépítésével történt, amelyen megtekinthetők a digitális formában rendelkezésre álló szeizmikus terepi felvételek és feldolgozott szelvények. A munkaállomáson a szeizmikus szakemberek és az érdeklődők megtekinthetik az elérhető anyagokat, amely elősegíti a döntéseiket az információk megrendeléséhez. Az MFGI és az MBFH Adattára is jelentős digitális állománnyal rendelkezik. Számos szabadon felhasználható szoftver — melyek közel azonos képességűek, mint a professzionális alkalmazások — áll rendelkezésre a szelvények megtekintésére. A rendszer alkalmassá tehető más geofizikai módszer digitális állományainak biztonságos bemutatására is.

Elért eredmények:

— 2013-ban a feladat végrehajtása során jelentős számú terepi felvétel került régi szalagokról beolvasásra az MBFH részére, ezért ezen adatok feltöltésével kezdtük meg a rendszer kialakítását.

— Sikerült megoldanunk a szeizmikus anyagok biztonságos megtekinthetőségének kérdését.

— A feladat megoldásához ingyenesen használható programokat alkalmaztunk, melyek használata könnyen, gyorsan és egyszerűen elsajátítható (SeiSee).

— Kialakításra került egy világos, és átlátható tárolási struktúra, amelyben nem csak a szeizmikus adatok, hanem a hozzájuk tartozó információk is elhelyezhetők. Ez a tárolási irányelv túlmutat a projekt által meghatározott célokon, de a bemutatni kívánt adatkör szűkítése egyszerűen megoldható.

— Kialakításra került egy munkaállomás, amelyen az ingyenesen felhasználható szoftverek segítségével jelenleg megtekinthető 163 db 2D szeizmikus vonal terepi felvételei.

— Később az elérhető adatokkal tovább bővíthető a böngészhető adatok köre.

— Jelenleg az MFGI-ben zajló adatmentések során a terepi szeizmikus adatok SEG-Y formátumban kerülnek archiválásra, de az ipari gyakorlat során a terepi adatok tárolására SEG-D formátum a legelterjedtebb. Ebben az esetben az adatok megjelenítésére nem a SeiSee, hanem a szintén ingyenesen elérhető és a SeiSee-hez hasonló működésű SegDSee programot fogjuk használni.

Ásványvagyon-nyilvántartás nemzetközi rendszereinek áttekintése

Témavezető: HORVÁTH Zoltán

Feladat ismertetése: A nemzetközileg is elfogadott, működő ásványvagyon minősítési és osztályozási rendszerek, az eh-

hez kapcsolódó dokumentumok (kódok, ajánlások, útmutatók) hazai viszonyokra való alkalmazhatóságának vizsgálata a hazai ásványvagyon nyilvántartás korszerűsítése érdekében szükségesszerűvé vált. Az ásványvagyon-nyilvántartás nemzetközi rendszerei közül a JORK (2012), UNFC (2004), SPE (2011) és további dokumentumok (pl. PERC, CRIRSCO) bemutatását, a hazai ásványvagyon-nyilvántartás áttekintését, a hazai és nemzetközi nyilvántartási rendszerek fő elemeinek, a módszertan bemutatását végezzük el. Ezután javaslatokat fogalmazunk meg a nemzetközi osztályozások, nyilvántartások és ajánlások figyelembe vételével a hazai MBFH ásványvagyon-nyilvántartás EU / nemzetközi standardok szerinti harmonizálásához. Tisztázzuk a hazai és nemzetközi ásványvagyon-nyilvántartásban szereplő fogalmakat, módszertant, a nyilvántartáshoz szükséges adatok és információk körét.

A munka során alapozunk a 2012. évi NES Készletgazdálkodási és hasznosítási cselekvési tervre is. A folytatódó nyersanyag potenciál felmérés mellett az ércekre (benne urán) és a nemfemes szilárd ásványi nyersanyagokra vonatkozó adat— és információgyűjtés is hozzájárul majd ahhoz, hogy minél átfogóbb képet kapjunk a hazai ásványi nyersanyag készletekre vonatkozóan, illetve, hogy egységesen vizsgálhassuk meg a nemzetközi standardok alkalmazási lehetőségeit. A munkához szükséges a hazai ásványvagyon nyilvántartási rendszerének áttekintése is.

Elért eredmények:

— fordításai a következő szabványoknak, keretrendszernek:

— CRIRSCO: Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (Ásványi Nyersanyagkészletek Nemzetközi Jelentés-Szabványainak Bizottsága).

— JORC: Joint Ore Reserves Committee (Ausztrálázsiai Bányászati és Kohászati Intézet, az Ausztrál Földtudományi Intézet és Ausztrália Ásványtanácsa Közös Érckészlet Bizottsága).

— PERC: Pan-European Reserves and Resources Reporting Committee (Páneurópai Ásványkészletek és Ásványi Nyersanyagvagyonok Jelentési Bizottság).

— SPE-PRMS: a Society of Petroleum Engineers (SPE) és a melléte felsorakozott szervezetek (WPC — World Petroleum Council, AAPG — American Association of Petroleum Geologists, SPEE — Society of Petroleum Evaluation Engineers, SEG — Society of Exploration Geophysicists) által kidolgozott szénhidrogén-rezevoár gazdálkodási rendszer (PRMS: Petroleum Reservoir Management System) lényegi 2. fejezete.

— UNFC: United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources (Az ENSZ fosszilis energiahordozó— és ásványi nyersanyagkészletre és -vagyona vonatkozó osztályozási keretrendszer).

— A jelentés, amely tartalmazza a következő fejezeteket a szénhidrogénekre, a geotermiára, a CO₂ elhelyezésre, a szenekre, a nemfemes szilárd ásványi nyersanyagokra és az ércekre.

— Fogalomtár ásványvagyon, ásványi nyersanyagkészlet és egyéb témakörben.

— Konverziós lehetőségek az ÁÁNy korszerűsítéshez (algoritmusok) nyersanyagokként.

— Konzultációk MFGI-MBFH-MFT Munkabizottságok között nyersanyagokként.

— A gazdasági értékelések szükségessége és lehetőségei nyersanyagokként.

— A térinformatika lehetőségei az ásványvagyon nyilvántartásban nyersanyagokként.

Pályázatok

Transenergy

Témavezető: NÁDOR Annamária

Feladat ismertetése: A Közép Európai Program keretében futó TRANENERGY projekt (Szlovénia, Ausztria, Magyarország és Szlovákia határokkal osztott geotermikus erőforrásai) fő célja a Ny-Pannon medence geotermikus erőforrásaival történő fenntartható gazdálkodás komplex szakmai megalapozása és a döntéshozók, jelen— és jövőbeli hasznosítók, felhasználók, potenciális befektetők számára egy web-alapú, interaktív döntéselőkészítő rendszer kialakítása, amely felhasználó-barát felületeken keresztül mutatja meg a geotermikus rendszerek potenciáljára, terhelhetőségére, érzékenységére és fenntartható hasznosítására vonatkozó információkat a vizsgált határmenti régiókban. A webportálon megjelenő információk a jelenlegi hasznosítások széleskörű felmérésén és azok értékelésén, a teljes területe (szupra-régió), illetve 5 kiválasztott határmenti pilot területre készülő földtani, vízföldtani és geotermikus modellek értékelésén alapulnak. Emellett a projekt közös ajánlásokat dolgoz ki a közös hévíz- és geotermikus energia gazdálkodásra.

Elért eredmények: Elkészült a Komarno–Sturovo és Lutzmannsburg–Zsira pilot területek kapcsolt vízföldtani és geotermikus modellje, amelyben különböző szcenariókra készültek elemzések. Ezek segítségével számszerűsíthető volt a fenntartható módon kitermelhető hévíz készlet, illetve a különböző termelési állapotokra előrejelzett környezeti hatások (depressziók, hőmérsékleti tér alakulása).

Mint a modellezésekért felelős partner, összefoglaló jelentést készítettünk valamennyi (supra-regionális és összes pilot terület) steady-state és scenario vízföldtani és geotermikus modellezési eredményeiről.

A projekteredményeket összegző és megjelenítő interaktív web-portálon elkészítettük a Komarno–Sturovo és Lutzmannsburg–Zsira pilot területek bemutató anyagait (rövid szöveges ismertetés, 3D videók).

Összefoglaló jelentést készítettünk a geotermikus energia támogatási rendszereiről a 4 partner országban, különös tekintettel a kockázatkezelésre.

Elkészítettük termálkutak monitoring és geotermikus energiafelhasználás jelentési kötelezettségeit összegző tanulmányt, amelyben konkrét ajánlásokat tettünk valamennyi pilot területen a monitoring rendszerek kialakítására (bevandó, ill. új kutak helyszínei).

Elkészítettük és benyújtottuk a projekt szakmai és pénzügyi zárójelentését.

A projekt összes eredményének integrált értelmezése, valamint a benchmarking értékelés indikátor szempontrendszer alapján elkészítettük a fenntartható termálvíz és geotermikus energiagazdálkodásra vonatkozó ajánlásokat tartalmazó startégiai dokumentumot.

Előadások megtartásával részt vettünk a bécsi konferencia zárórendezvényén.

Magyar nemzeti workshop keretében (szeptember 24) összegeztük a projekt fő eredményeit és oktatást tartottunk a webportál használatáról.

<http://transenergy-eu.geologie.ac.at>

EuroGeoSource

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: A 2010 óta futó EuroGeoSource EU Projekt folytatása, melynek keretében feltöltésre kerül a tervezett nyersanyag adatbázis és kialakul az internetes hozzáférési lehetőség az EU Ásványi Nyersanyagok Tematikus Stratégia alapján.

Elért eredmények:

Véglegesített és publikált (WMS) magyar adatok a projekt portálon:

<http://maps.eurogeosource.eu/>

A projektzáráshoz szükséges adminisztráció elvégzése, szakmai és költségvetési zárás kivitelezése.

A brüsszeli workshopon 7 fő vett részt.

A Miskolci Egyetemen szakmai nap szervezése.

2013. május 22-én Luxemburgban a projekt záróülése és az EU officer előtti beszámolón megjelenés.

ThermoMap

Témavezető: OROSZ László

Feladat ismertetése: A projekt elkészíti az átnézeti pán-európai sekély-geotermikus potenciál térkép módszertanát és elkészíti annak web alkalmazását. Hasonlóan, Magyarországon két teszt területből az egyikre elkészül a sekély-geotermikus potenciál jellemzése a kidolgozott nemzetközi módszer alapján, mely a talajok üledékföldtani és hidrogeológiai tulajdonságain alapszik. A projekt fő terméke egy webes térkép, mely megjeleníti és interaktív módon elérhetővé teszi a projekt eredményeit.

Elért eredmények:

— Projekt Disszeminációs Konferencia megszervezése és lebonyolítása. ~50 résztvevő.

— Véglegesített WMS szolgáltatások.

— Részvétel a márciusi UK CMT Meeting-en.

— Részvétel a pisai zárókonferencián.

— A projektzárás előkészítése és lezárása.

PanGeo

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: A projekt célja úrbéli mérések, alkalmazások és eredményeik szolgáltatása az EU országai számára. A PanGeo projekt ingyenes és szabad felhasználá-

sú hozzáférést biztosít földtani veszélyforrás információkhoz a GMES (Global Monitoring for Environment and Security) támogatásával a Land Theme's Urban Atlasban felsorolt városokra. Az eredményeket a projekt webalapú megjelenítésben teszi hozzáférhetővé a OneGeology Europe (www.onegeology-europe.eu) rendszeréhez illeszkedő módon.

Elért eredmények: A validálás eredményeként Budapest és Miskolc területére megszerkesztettük a Ground Stability Layer minősített földtani poligonokkal ellátott georeferált Arc-GIS shape fileokat, amelyet mintegy 100 oldalas szöveges magyarázó jelentéssel (GeoHazard Description) egészítettünk ki. Elkülönítettük az emelkedő és süllyedő területek részleteket, amelyeket egy-egy poligonon határoltunk le. A mozgások lehetséges okait elemeztük a jelentésben.

A Budapest Fővárosi Önkormányzatban a Főpolgármester kabinetfőnöke, több meghívott önkormányzati köztisztviselő jelenlétében ismertettük az eredményeket.

Adatainkat és a jelentéseket feltöltöttük és integráltuk a projekt portálra:

<http://www.pangeoproject.eu>

Geo-DH A geotermális távfűtő rendszerek elősegítése Európában

Témavezető: NÁDOR Annamária

Feladat ismertetése: Az „Intelligent Energy Europe” program keretében elnyert pályázat célja a geotermikus alapú távfűtés terjesztése Európa 14 országában, különös tekintettel a közép-kelet-európai térségre. A célcsoportok széleskörű tájékoztatása (távho szolgáltatásra alkalmas geotermikus potenciál, távfűtő rendszerek műszaki-technikai jellegei, szabályozási és pénzügyi környezet, a hűtést is magába foglaló kaszkád rendszerek teljes körű projekt-menedzsmentje), ajánlások kidolgozása mindezen témakörökben, komplex tréningek tartása hozzásegítik az országokat a megújulóakra megfogalmazott Nemzeti Cselekvési Terveikben (NREAP) megfogalmazott célszámok eléréséhez.

Elért eredmények:

Elkészült és a partnerek észrevételei alapján többször javításra került a projekt partnerországok geotermikus potenciálját, valamint a geotermikus és fosszilis alapú távfűtő műveit és hőigényét bemutató webportál, amelynek segítségével könnyen beazonosíthatóak azok a térségek, ahol a hőigények kiaknázatlan és kedvező geotermikus adottságokkal párosulnak. A webportál elérése: http://loczy.mfgi.hu/flexviewer/geo_DH/

A 2012-ben megrendezésre került nemzeti workshopon kiosztott, a hazai helyzetképre vonatkozó kérdőívek kiértékelése megtörtént, az eredmények beépültek a projekt 2. részjelentésébe.

11 hazai szereplő szereplővel (önkormányzat, távfűtő művek, geotermikus szakmai szervezetek, cégek) képviselőivel folytatott konzultáció alapján összesítést készítettünk a hazai szabályozási-engedélyeztetési környezetről. Az eredmények beépültek a projekt 2. részjelentésébe.

A megadott sablon alapján elkészítettük Hódmezővásárhely, Bóly és Mórahalom, mint hazai geotermikus távfű-

tő rendszerek legjobb gyakorlatainak műszaki-technikai bemutatását. Az eredmények beépültek a projekt 2. részjelentésébe.

A projekt jelentések a projekt honlapján érhetőek el: www.geo-dh.eu

CGS Europe

Témavezető: FALUS György

Feladat ismertetése: CO₂-elhelyezéssel foglalkozó európai kutatói hálózat kialakítása, tudástranszfer és képzés biztosítása. Hazai döntéshozók tájékoztatása, jogszabály-harmonizáció szakmai támogatása.

Elért eredmények:

— Hazai szén-dioxid elhelyezési jogszabály harmonizációjának folyamatos szakmai támogatása

— Szén-dioxid elhelyezéssel kapcsolatos tudásbázis kialakításának további építése, különös tekintettel a monitoring és a tároló objektum kiválasztására, valamint egészség, biztonság valamint a környezetvédelmi szempontok figyelembe vétele.

Geothermal ERA-NET

Témavezető: NÁDOR Annamária

Feladat ismertetése: Az FP7-es keretprogramon belül futó ERA-NET programok célja a tagországok és társult országok kutatás-fejlesztési tevékenységének koordinálása és az együttműködés elősegítése, a nemzeti és regionális kutatási programok kiszélesítése. A célja geotermikus energiahasznosítással (közvetlen hőhasznosítás és áramtermelés) kapcsolatos nemzeti programok összehasonlítása alapján páros-európai programok kialakítása, a mobilitás és a képzés elősegítése, hozzájárulva ezzel a 2020-ra tett nemzeti vállalások eléréséhez.

Elért eredmények: A munkacsomagok keretében készülő részjelentések számára összeállítottuk és megküldtük a fenti tematikákban összeállított kérdőíveket, amelyek beépültek a projekt vonatkozó részjelentéseibe. A jelentések a projekt honlapján érhetőek el: www.geothermaleranet.eu

Gránát szétesési reakciójában kialakult szimplektitek képződési mechanizmusa, mikroszerkezet-fejlődése és reakciókészsége (OTKA NN 79943)

Témavezető: TÖRÖK Kálmán

Feladat ismertetése: A projekt célja a gránát nyomáscsökkenés hatására bekövetkező bomlásának vizsgálata természetes anyagokon és kísérletileg előállított mintákon, különös tekintettel a szerkezetileg kötött illetve „szabad” fluidumok szerepére a reakciómechanizmusban és a mikroszerkezet-fejlődésben. Ennek keretében vizsgáljuk a Bakony-Balaton-felvidék vulkáni terület alsó kéreg eredetű bázisos gránát granulit xenolitjaiban megjelenő „szabad” fluidumok (fluidum- és olvadékszárványok, illetve intersticiális olvadékok) és a névlegesen vízmentes ásványokban szerkezetileg kötött víz mennyisége és a gránát nyomáscsökkenéses bomlása után kialakuló mikroszerkezetek közötti összefüggést.

Elért eredmények: A Bakony–Balaton-felvidék vulkáni területéről származó alsó kéreg eredetű xenolitokban nagy gyakorisággal figyelhető meg a gránát szétesése plagioklász+ortopiroxén+spinel ásványegyüttesre, mely kelifites szegélyt alkot a prekursor gránát körül. Kutatásaink folyamán bebizonyítottuk, hogy a reakció hajtóereje jelentős nyomáscsökkenés, mely a Pannon-medence extenziója során bekövetkező kéregkivékonyodáshoz köthető. Annak ellenére, hogy a folyamat az alsó kéreg egészét érintette, a hatására létrejövő reakciótermékek fázisainak összetétele, mikroszerkezete, szemcsemérete jelentősen eltérhet akár egy mintán belül is. Ennek oka egyrészt lehet a reakciótermék nagy felületi energiájának relaxálásából adódó mikroszerkezet-fejlődés, másrészt metasomatikus átalakulás az extenzióval egyidőben vagy azt követően. Jelen kutatásaink ezen folyamatok megértését tűzték ki célul.

OTKA Planációs felszínnek vizsgálata földtani-geomorfológiai módszerekkel valamint DTM-analízissel a Dunántúli-középhegység példáján

Témavezető: CSILLAG Gábor

Feladat ismertetése: Cél a Dunántúli-középhegységben az elmúlt másfél évtizedben lezárult, illetve közvetlenül befejezés előtt álló földtani térképezési programok új földtani ismereteinek geomorfológiai feldolgozása, értelmezése, valamint a DTM-mel való elemzés módszertanának fejlesztése. E célok megvalósítását segíti több, a Dunántúli-középhegységben és környezetében az elmúlt években zajló OTKA-projekt eredményeinek, a lepusztulási felszínnek szempontjából történő kiértékelése. Célunk a számos szakterületen elért új eredmények integrált értelmezése.

Elért eredmények:

— A CETEG és az IAG konferencián poszttereken mutattuk be az előzetes eredményeket.

— Összegyűjtöttük a projekt szempontjából fontos archív anyagvizsgálati adatokat.

— A DEM feldolgozása folyik

OTKA Petroarcheometria: Kőeszköz-nyersanyagok kőzettani, geokémiai vizsgálata

Témavezető: PÉTERDI Bálint

Feladat ismertetése: Téma a csiszolt kőeszközök és számkövek kőzettani vizsgálata, nyersanyag-források kutatása (terepbejárás, mintagyűjtés, mintakiválasztás, mintaelőkészítés, kiegészítő vékonycsiszolatos vizsgálatok végzése, geokémiai és statisztikai elemzések készítése stb.), kapcsolódva a K 100385 sz. OTKA pályázathoz („Kárpát medencében fellelt kőeszközök nyersanyagainak roncsolásmentes eredetvizsgálata”).

Elért eredmények:

— Adatösszegzés, javítás, szerkesztés készülő archeometriai adatbázishoz (kárpát-medencei neogén bazaltos kőzetek).

— Terepbejárás, mintagyűjtés, mintaelőkészítés, petrográfiai vizsgálatok stb. (cseh- és lengyelországi potenciális csiszolt kőeszköz nyersanyagok: szerpentinit, nefrit, zöldpala-kontakt metabázit).

— Megjelent, közlésre elfogadott és szerkesztés alatt álló szakcikk és monográfia-fejezet.

Vietnami–magyar Tét. Földtani és geofizikai rendszer kidolgozása Vietnam geotermikus potenciáljának felméréséhez

Témavezető: HÁMORNÉ VIDÓ Mária

Feladat ismertetése: Geotermikus potenciál felmérés módszertanának fejlesztése, potenciálbecslés a Vörös folyó medencéjére.

Elért eredmények: A kutatás célja módszertan kifejlesztés a hazai tapasztalatok és módszertan átdolgozásával É-Vietnám területén, a fiatal üledékekkel feltöltött üledékes medencék geotermikus potenciál felméréséhez.

2013-ban folytattuk az irodalmi adatok alapján a geotermikus potenciál felmérését a Vörös folyó deltájára. A Magyarországon kidolgozott alapelveket megtartva kísérletük meg irodalmi adatok alapján becsülni a geotermikus potenciált Vietnamban, a hasonló földtani folyamatokon átesett, hasonló felépítésű Tonkin területre, és különös tekintettel a Vörös folyó deltájára.

A geotermikus potenciálbecslés részletes jelentését a jogi háttér összehasonlításával a két országban, a zárójelentés szöveges melléklete tartalmazza.

Francia–magyar Tét. Duna menti teraszfelszínnek datálása kozmogén izotópos és OSL mérésekkel: módszertani tapasztalatcsere és a mérések kalibrációja

Témavezető: CSILLAG Gábor

Feladat ismertetése: Munkánk során a Duna-völgy Győr és Tata közötti valamint a Pesti-síksági szakaszainak teraszfelszíneit szeretnénk megvizsgálni, kialakulásuk korát meghatározni. E felszínek a Duna bevágódásának egyes mérföldköveit jelzik, így datálásukkal a Duna-völgyének fejlődéstörténete és a környező hegységek függőleges kéregmozgásai megismerhetők, számszerűsíthetők. A Duna jelenti a Kárpát-medence vízhálózatának gerincét, ezért kialakulás történetének minél pontosabb feltárása a teljes Kárpát-medence vízhálózatának kutatásában is felhasználható adatokkal szolgálhat. Emellett igen lényeges a földtörténeti múlt folyamatainak megismerése abból a szempontból sem, hogy ez alapján válik lehetségessé a hazánk felszínfejlődésében több százezer év alatt természetesen végbement és ma is tartó folyamatok hatásainak elkülönítése a történelmi idők antropogén eredetű hatásaitól.

Elért eredmények: A dunai teraszokon történt mintázásokat újabb mintavételezéssel egészítettük ki (Ács). A kozmogén izotópos és OSL mérésekhez egyeztetett mintavétel történt. A korábbi kozmogén izotópos mérések újraszámításához, pontosításához új modell kialakítását kezdtük meg. A mérési eredmények és az egyéb, független adatok összevetését, értelmezését elkezdjük. Az előzetes eredményeket konferenciákon mutattuk be.

Maradvány terhére végzett feladatok

A koncesszióhoz adatbeszerzés a MOL-tól

Témavezető: LENDVAY Pál

Feladat ismertetése: A szénhidrogének és a geotermikus energia kutatására és kitermelésére vonatkozó koncessziós pályázatok kiírásának előkészítéséhez kapcsolódóan a pályázók részére adatok hozzáférése az MBFH-ban kialakítandó „koncessziós adatszoba” keretében biztosított.

Az adatsobában bemutatásra kerülő 2D és 3D szeizmikus adatok beszerzését a MOL Nyrt-től, az MBFH és a MOL Nyrt. közötti adatkezelési megállapodásnak megfelelő feltételek mentén végezzük el.

Elért eredmények: A tervben előírt feladatok teljesültek: a tervezett koncessziós területek elhelyezkedésére tekintettel kiválasztott szeizmikus szelvények és 3D tömbök megrendelése megtörtént. Az adatokat a MOL Rt. képviselője átadta, dokumentáltan átvettük a beszállítótól és részletes kontrollnak vetettük alá a szokásos belső protokollnak megfelelően.

Az 50 db 3D adattömb leellenőrzése és több esetben kiegészítése, valamint a lokalizációs adatok összeállítása a tervezetthez képest jelentősen megnövelte az eredetileg tervezett időráfordítás mértékét, illetve az élő munkát érintő költségnyomást.

Hazai mélyművelésű szénbányák megnyitási lehetőségének vizsgálata a Cselekvési Terv céljaival összhangban

Témavezető: HÁMORNÉ VIDÓ Mária

Feladat ismertetése: A 2012. év során megtörtént a hazai szénvagyon országos áttekintése és térképi bemutatása. A 248 bányaterületet bemutató, 19 lapból álló térképsorozat azonban elsősorban a földtani, ill. a technológiával elérhető ún. „kitermelhető” vagyonra vonatkozóan mutatott be tematikus térképeket, s megfelelő referenciaértékek (működő mélyművelésű bányák fajlagos műveletességi mutatóinak) hiányában nem térhetett ki a műveletesség kérdésére.

A fenti megfontolások alapján fogalmazódott meg a cselekvési tervben, hogy az „ipari” vagyon számítása szénmedencénként kijelölt referenciabányák tervezésével kezdődjön. Az itt nyert tapasztalatok alapján képzelhető el vagyonelemek műveletességének közelítő becslése, analógiák alapján.

A korszerű bányatervezés alapja a részletes, numerikus adatbázison alapuló, informatikai környezetben megjelenített földtani modell, mely az újabb adatok tükrében dinamikusan változtatható. Ennek során a mélyfúrások dokumentációs anyagának részletes adatbázisát hozzuk létre. Adattábla formájában rögzítjük a földtani naplóban dokumentált valamennyi réteget (fekü-, fedő mélység, kőzet megnevezése, jellege, színe, dőlése), ill. digitalizáljuk a reprezentatív mélyfúrási geofizikai görbéket.

Elért eredmények:

A kutatási feladatok közül az adatbázis szerkezet kidolgozása, a mélyfúrás-geofizikai adatok, litológiai adattáblák feltöltése Mizserfa II kutatási területre feltöltés alatt áll, a fel-

dolgozottság 50%-os. A 2013. évi MBFH-MFGI keret megállapodás szerint vállalt kötelezettségnek megfelel.

A kitűzött célok teljesültek, feladatunkat a szerződésben foglaltak szerint a módszertani jelentés elkészítésével, az adatbázis szerkezet tartalmi elemeinek meghatározásával és digitális adatfeltöltéssel teljesítettük.

Recens és paleo felszínmozgásos területek komplex azonosítása digitális terepmodell és sztereo légifotók segítségével

Témavezető: FÜSI Balázs

Feladat ismertetése: A földtani veszélyforrások kutatásában több feladat is megköveteli a nagy felbontású, naprakész digitális terepmodell meglétét. Ilyen többek között a lejtőkategória térkép (lejtőmozgás veszélyességi térkép egyik bemenő adata), geomorfológiai értékelést tesz lehetővé (fosszilis mozgások nyomai, stb.) valamint egyéb adatrendszerek (légifotó, műholdfelvételek, terepi mérések, stb.) pontos illesztéséhez is szükséges. Az Intézetben meglévő 1:50.000 méretarányú terepmodell nem felel meg az elvárásoknak, ezért szükségessé vált a FÖMI 1:10.000 méretarányú terepmodelljének beszerzése az egyes területekre (Dunaszekcső, Százhalombatta-Dunaföldvár, Hollóháza, Leányfalu-Dunabogdány, Almásneszmély, továbbá a Gerecse-hegység előtere).

Elért eredmények:

— A szükséges terepmodelleket beszereztük a FÖMI-től. Jelenleg a Samba serveren osztottuk meg az igénylőkkel.

— A HM Kft. gazdag archív felvétel-anyaggal rendelkezik, melyek túlnyomó része alacsony repülésből származik, vagyis felszínmozgások szempontjából való kiértékelésre alkalmas. Így a Duna menti Kulcs, Rácalmás és Dunaújváros településekről az ötvenes évekre visszamenőleg tudunk felvételeket rendelni. A zempléni területéről az ötvenes és a hetvenes évekből kaptunk kontakt másolatokat, illetve a 2004-es színes felvételekhez szintén szkennelt formában jutottunk hozzá. A FÖMI-től a zempléni területre a legújabb, 2011-es repülés légifotóiból rendeltünk sztereo képpárokat felszínmozgások által veszélyeztetett településekre (Gönc, Abaújszántó, Telkibánya, Hollóháza-Füzér).

Mintaraktári web-portál fejlesztése

Témavezető: MAROS Gyula

Feladat ismertetése: Mintaraktár igénylések online adminisztrációjának megvalósítása. Ennek keretében a raktárak működését szabályozó dokumentumok, nyitvatartás, igénylés feltételei stb. kerülnének feltöltésre, valamint online kitölthetővé tesszük a Magszemleigénylő lapot és a Mintakártyát. Ezek engedélyezési, aláírási feladatainak online regisztrálását és végrehajtását alvállalkozói programozói segítséggel oldjuk meg. Az MFGI webes rendszereiről elérhető, többlépcsős igénykövetési alrendszer megvalósítását a PiLine Kft. végzi.

2. Adatbázisok feltöltése, kezelői, lekérdezési felület elkészítése. Ebben a feladatban az adatbázis webes publikálásra történő előkészítése, az adatbázis külső szerverre történő tele-

pítése, időközönkénti szinkronizálása, a karbantartáshoz, lekérdezéshez szükséges felületek programozása valósul meg.

3. Térképi leválogatások, megjelenítések elkészítése. Ebben a feladatban az adatbázis és a térképi adatbázisok összekapcsolása, a térképi adatbázis webes publikálásra történő előkészítése, a térképi adatbázis külső szerveren, a webes publikáláshoz szükséges környezetbe illesztése, a mintaraktárakhoz igazodó egyedi grafikus lekérdezési panelek (pl. fúrásponttérkép grafikus lekérdezése felhasználó által definiált poligonon belül) megvalósítása valósul meg.

Elért eredmények: A portál tartalmi, technikai és látványterve elkészült. A portált alapvetően a Geobank adatbázishoz kapcsolva, külön linken elérhető, egyedi kezelő felület kialakításával terveztük. A portálon fúrásazonosítók és rétegsorok alapján történő valamint grafikus, térképi alapú (fúrásponttérkép, raktárak épület és tárolóhely térképe) keresést valósítottunk meg. Ezen kívül az adminisztráció (igénylések, díjak, szabályozó dokumentumok) is elérhető, online kitölthető.

A többlépcsős igénykövetési alrendszer (issue tracking) alvállalkozói munkában megvalósult. A lezárt webes adatbázisok az aktuális frissített állapotot tükrözik. Külső szervertől adatbázis környezet (térképi is), az adatokat megjelenítő és az adatokat kereshetővé tevő térképi és adatportál elkészült, tesztelés alatt áll.

Állami tulajdonú szeizmikus mérési adatok feldolgozása korszerű metodikával

Témavezető: KOVÁCS ATTILA Csaba

Feladat ismertetése: Az elmúlt évek során az MFGI (illetve jogelődje, az ELGI) több száz, az adattár állományába tartozó szeizmikus szelvény terepi mérési anyagát olvasta be eredeti mágnesszalagról és archiválta korszerű adathordozókra. Ezek az adatok fontosak a koncessziós és egyéb, ezt előkészítő feladatok szempontjából (pl. Magyarország CH-potenciál felmérése). Ehhez elengedhetetlen a terepi mérési anyagok korszerű feldolgozása, amit az Intézet a kapcsolódó projektek igényeinek figyelembevételével végez el.

Elért eredmények:

— A VPE-2/A, VPE-3, VPE-4, VPE-5, VPE-6, VPE-7, VPE-8, VPE-9, VPE-10, VPE-11, VPE-12, VPE-13 szelvények stacking, post- és prestack időmigrált változata SEG-Y formátumban.

— A VPE-14, VPE-15, VPE-16, MI-28, MI-26, MI-34, MI-43, MI-53 szelvények stacking, post- és prestack időmigrált változata SEG-Y formátumban.

A MAGYAR FÖLDTANI ÉS GEOFIZIKAI INTÉZET MUNKATÁRSAI 2013-BAN**Az Intézet vezető beosztású munkatársai**

Fancsik Tamás Dr.	igazgató
Bencsik János	igazgatóhelyettes
Dr. Hámorné Vidó Mária Dr.	igazgatóhelyettes (2013. 12. 10-ig)
Turczi Gábor Dr.	igazgatóhelyettes
Besnyi Anikó Mária	osztályvezető
Bíró Marianna Katalin	főosztályvezető
Gyuricza György Dr.	főosztályvezető
Hegedüs Endre Dr.	főosztályvezető
Horváth Zoltán	főosztályvezető
Kovács Attila Csaba	főosztályvezető
Kovács István János Dr.	osztályvezető (2013. 08. 31-ig)
Kovács Péter Dr.	főosztályvezető
László István	főosztályvezető
Lendvay Pál	főosztályvezető
Maros Gyula Dr.	főosztályvezető
Orosz László	főosztályvezető
Palotás Klára	főosztályvezető
Piros Olga Dr.	osztályvezető
Plank Zsuzsanna Dr.	osztályvezető (2013. 10. 04-ig)
Szőcs Teodóra Dr.	főosztályvezető
TörösEndre Dr.	főosztályvezető
Vatai József	főosztályvezető (2013. 10. 30-ig)
Véghné Vig Dorottya	titkárságvezető (2013. 08. 31-ig)
Vértessy László	főosztályvezető
Vukánné Tolnai Judit	főosztályvezető

Az Intézet munkatársai

Ádámné Incze Szilvia	Fekete Judit Terézia	Juhászné Tóth Zsuzsanna
Andó Anita	Fügedi Péter Ubul Dr.	Katona Gabriella
Angyal Jolán	Füri Judit Izabella	Kercsmár Zsolt Dr.
Babinszki Edit Dr.	Füsi Balázs	Kerékgyártó Tamás
Balázs Regina	Galambos Csilla Dr.	Király Edit Dr.
Barczikayné Szeiler Rita	Gál Nóra Dr.	Kis József
Bátori Miklósné	Gál Nóra Edit Dr.	Kis Márta
Beke Zsuzsanna	Gáspár Anita	Kiss István
Bertalan Éva Dr.	Gáspár Emese Szilárda	Kiss János Dr.
Boda Erika	Gulácsi Zoltán	Klement László
Boda Tünde	Gulyás Ágnes	Kollár-Scheller Erzsébet
Bodor Emese Réka	Gúthy Tibor	Koloszár László Dr.
Branner Lászlóné	Gyalog László Dr.	Kónya Péter Dr.
Bródi Dávid	Hartyányi Zita	Koppán András Dr.
Budai Ferenc	Hegyiné Rusznyák Éva	Kordos László Dr.
Budai Tamás Dr.	Hegymegi Erika	Kovács Attila Dr.
Bujdosó Éva Ágnes	Heilig Balázs	Kovács Zsolt
Czira Tamás Dr.	Hermann Viktor	Kozocsay Lajos
Csabafi Róbert	Héjjas János	Kutasi Géza
Csete Mária	Hlogyik Józsefné	Kuti László Dr.
Csillag Gábor Dr.	Horváth Zsolt	Kühne Emőke
Csontos András Attila	Imre Gábor	Laczkóné Őri Gabriella
Deák Zsuzsa Villő	Jánkfalvi Attila István	Lajtos Sándor
Demény Krisztina	Jánvári János	Lantos András
Detzky Gergely	Jencsel Henrietta	Lantos Zoltán Dr.
Dégi Júlia Dr.	Jerabek Csaba	Lénárt-Szalai Sára
Erdélyi Nikolett	Jobbik Anita Dr.	Lukácsy József
Falus György Dr.	Jordánné Szűcs Andrea	Madarasi András

Maigut Vera Dr.
Markos Gábor
Marsi István Dr.
Mattányi Zsolt
Matyikó Mónika
Máté Dorottya
Merényi László
Müller Tamás
Nagy Attila Dr.
Nagy Péter
Nagyné Barsi Ildikó
Nádor Annamária Dr.
Németh András
Németh Lászlóné
Németh Mikós
Novák Brigitta Veronika
Paszera György
Pataky Péter
Páhy Anna
Pálfi Éva
Pálvölgyi Tamás Dr.
Péterdi Bálint
Pócsik Attila
Prónay Zsolt Dr.
Püspöki Zoltán László Dr.

Rádi Károly Péter
Redlerné Tátrai Marianna Dr.
Rezessy Attila
Rotárné Szalkai Ágnes
Sánta Mihály
Sári Katalin
Scholtz Péter dr.
Selmeczi Ildikó Dr.
Selmeczi János Pál
Simó Benedek
Simon Lászlóné
Dr. Sonfalviné Szeibert Ildikó
Sőrés László
Szabados László
Szabadosné Sallay Enikő
Szabó Árpádné
Szamosfalvi Ágnes
Szentpétery Ildikó Dr.
Szerdahelyi András
Sziráki Mariann
Szlepák Tímea
Szurkos Gábor
Taller Gábor
Tanács Gábor László
Thamóné Bozsó Edit Dr.

Tihanyiné Szép Eszter
Tildy Péter
Toldi Ottó Dr.
Tolmács Daniella
Tóth Anita Tünde
Tóth György
Tóth Izabella
Török Ildikó
Török István
Török Kálmán László Dr.
Törökné Sinka Mariann
Treszné Szabó Margit
Ujháziné Kerék Barbara Dr.
Vad Altanceceg
Vadász Gergely
Varga Renáta
Vargáné Barna Zsuzsanna
Végh Hajnalka
Vikar Zsuzsanna
Vlasics Péter
Zelei Tamás
Zilahy-Sebess László Dr.
Zsámbok István

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 2012. évi publikációs tevékenysége

Nyomtatásban megjelent munkák

- BARBACKA, M., BODOR, E. R., JADWIGA, Z., FREDERICK, T. 2013: Comparison of the European floras with the use of statistical analyses Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. — "Green planet: 400 million years of terrestrial floras." Symposium on the occasion of the 70th birthday of Prof. Dr. Johanna H. A. van Konijnenburg-van Cittert. Naturalis Biodiversity Center, Leiden (NL), 17-19/04/2013. Abstract, p. 20.
- BARSI I., FÜGEDI U., SZURKOS G., ZSÁMBOK I. 2013: Budapest talajvízeinek réztartalma. — „A réz bio- és környezetgeokémiája” című ankét az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézete és a Földtudományok Osztálya Geokémiai és Ásvány-közzetani Tudományos Bizottságának Környezetgeokémiai Albizottsága szervezésében, MTA kutatóház, Budapest, 04/06/2013. Előadások absztraktjai, p. 4.
- BENDŐ, ZS., OLÁH, I., PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, GY. & HORVÁTH, E. 2013: Csiszolt köeszközök és ékkövek roncsolásmentes SEM-EDX vizsgálata: lehetőségek és korlátok. — *Archeometriai Műhely* 1, pp. 51–66., www.ace.hu/am
- BODA E., ZILAHÍ-SEBESS L. 2013: A zavarmentes hőmérsékleti tér meghatározásának problémája. — *Magyar Geofizika* 54 (1), pp. 19–30.
- BODOR, E. R. 2013: Késő-kréta gyümölcstál. — *Élet és Tudomány* 68 (23), pp. 713–715.
- CSÁSZÁR, G., SZINGER, B., PIROS, O. 2013: From continental platform towards rifting of the Tisza Unit in the Late Triassic to Early Cretaceous. — *Geologica Carpathica* 64 (4), pp. 279–290.
- BODOR, E. R., KOVÁCS, J., VASILE, Ș. 2013: A hagyományos morfometria alkalmazásának módja és lehetőségei az őslénytanban. — 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető, pp. 11–12.
- BODOR, E. R., BARBACKA, M., JADWIGA, Z., FREDERICK, T. 2013: A Mecseki Köszén Formáció flórája az európai jura flórák ismeretének tükrében. — 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető, pp. 10–11.
- BODOR, E. R., RÁKOSI, L., BARANYI, V., BARBACKA, M. 2013: Plant mesofossil based environmental reconstruction of the vicinity of Itharkút (the Bakony Mts. Hungary) Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments. — "Green planet: 400 million years of terrestrial floras." Symposium on the occasion of the 70th birthday of Prof. Dr. Johanna H. A. van Konijnenburg-van Cittert. Naturalis Biodiversity Center, Leiden (NL), 17–19/04/2013. Abstract, p. 22.
- BREZSNYÁNSZKY K. 2013: In memoriam dr. Gaál Gábor. — *Földtani Közlöny* 143 (3), pp. 295–302.
- BREZSNYÁNSZKY K. 2013: Magyarország földtanának térképi szintézisei. — 15. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia = Mining, Metallurgy and Geology Conference, Beszterce (Bistrita), Románia, 4–7/04/2013. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), Kolozsvár (Cluj), pp. 9–10.
- DEL VENTISSETTE, C., CIAMPALINI, A., MANUNTA, M., CALÑ, F., PAGLIA, L., ARDIZZONE, F., MONDINI, A. C., REICHENBACH, P., MATEOS, R. M., BIANCHINI, S., GARCIA, I., FÜSI, B., DEÁK, ZS. V., RÁDI, K., GRANICZNY, M., KOWALSKI, Z., PIATKOWSKA, A., PRZYLUCKA, M., RETZO, H., STROZZI, T., COLOMBO, D., MORA, O., SÁNCHEZ, F., HERRERA, G., MORETTI, S., CASAGLI, N., GUZZETTI, F. 2013: Exploitation of Large Archives of ERS and ENVISAT C-Band SAR Data to Characterize Ground Deformations. — *Remote Sensing* 5 (8), pp. 3896–3917. <http://www.mdpi.com/2072-4292/5/8/3896>
- CSAPÓ G., KOPPÁN A. 2013: The results and works of the latest adjustment of Hungarian Gravimetric Network (MGH-2010). — *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica* 48 (1), pp. 9–16. http://download.springer.com/static/pdf/671/art%253A10.1007%252Fs40328-012-0001-05.pdf?auth66=1391780368_9a77b0b10b3fa5e319ea67f193e457a3&ext=.pdf
- CSILLAG G. 2013: Kisörs, homokbánya. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Kirándulásvezető. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, pp. 15–18.*
- CSILLAG G. 2013: Pula, maarkráter, alginít. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Kirándulásvezető. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, pp. 11–13.*
- CSILLAG G., FUTÓ J. 2013: Balatonrendes, kőbánya: Balatonfelvidéki Homokkő Formáció. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Kirándulásvezető. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, pp. 19–20.*
- CSILLAG G., NÉMETH K. 2013: A kráter-tó kialakulása és földtani felépítése. — In: KATONA L. T. (szerk.): *A pulai kráter-tó. Bakonyi Természettudományi Múzeum Baráti Köre, Zirc, pp. 2–11.*
- CSILLAG G., SEBE K. 2013: A Bakony és környéke késő-neogén-kvarter lepusztulási rátái. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 15.*
- CSILLAG G., SEBE K., FODOR L. 2013: Piedmonts of the Transdanubian Range, Hungary: Limited slope retreat of the pediments? — 8th International conference (AIG/IAG International Association of Geomorphologists) on Geomorphology, Paris, 27–31/08/2013. Abstracts volume, p. 290.
- CSILLAG G., RUSZKICZAY-RÜDIGER Z[s.], NOVOTHNY Á., THAMÓ-BOZSÓ E., FODOR L., BRAUCHER R. 2013: Geochronology of Danube terraces in Hungary, using cosmogenic ¹⁰Be and luminescence dating. — 8th International conference (AIG/IAG International Association of Geomorphologists) on Geomorphology, Paris, 27–31/08/2013. Abstracts volume, p. 1164.
- CSONTOS, A. 2013: Methods for measuring the gradient of the magnetic field using standard observatory instrumentation. — In: HEJDA, P., CHULLIAT, A., CATALÁN, N. (eds.): *Proceedings of the 15th IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition, and Processing. Extended Abstract Volume, 4–14/06/2012, Real Instituto y Observatorio de la Armada, San Fernando, Cádiz, Spain. — Boletín de Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando* 3, pp. 38–41.
- CUTURRUFO, F., PILIPENKO, V., YAGOVA, N., HEILIG, B., STEPANOVA, M., LÜHR, H., VEGA, P., OUZUMI, T. 2013: Low-latitude

- Pc3/Pi2 waves observed in the upper ionosphere by CHAMP and on the ground. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 80.
- FÁBIÁN, SZ. Á., KOVÁCS, J., VARGA, G., SIPOS, GY., HORVÁTH, Z., THAMÓ-BOZSÓ, E., TÓTH, G. 2013: Distribution of relict permafrost features in the Pannonian Basin, Hungary. — *Boreas* [first published online: 2013 october 8. DOI:10.1111/bor.12046]
- FANCSIK T. 2013: Igazgatói előszó. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, p. 7.
- FANCSIK T., HEILIG B., CSONTOS A. 2013: A Tihanyi Geofizikai Observatórium rövid ismertetése. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Kirándulásvetítő. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest*, pp. 28–30.
- FANCSIK T., FÖLDESSY J., SZERENCSESNÉ MILTÉNYI É., DINSDALE, C. 2013: *Útmutató a felszín alatti szénelgázosítás magyarországi bevezetéséhez*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Miskolci Egyetem, Golder Associates (Magyarország) Zrt., Wildhorse Energy, Budapest, 120 p.
- FODOR, L. I., SZTANÓ, O., MAGYAR, I., TÖRŐ, B., UHRIN, A., VÁRKONYI, A., CSILLAG, G., KÖVÉR, SZ., LANTOS, Z., TÖKÉS, L. 2013: Late Miocene depositional units and syn-sedimentary deformation in the western Pannonian basin, Hungary. — *Emile Argand Conference – 11th Workshop on Alpine Geological Studies & 7th European Symposium on Fossil Algae (IFAA), 9–14/09/2013, Schlading*. — In: SCHUSTER, R. (red.): *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 99, pp. 33–34.
- FODOR L., UHRIN A., PALOTÁS K., SELMECZI I., TÓTHNÉ MAKK Á., RIZNAR, I., TRAJANOVA, M., RIFELJ, H., JELEN, B., BUDAI T., KOROKNAI B., MOZETIC, S., NÁDOR A., LAPANJE, A. 2013: A Mura-Zala-medence vízföldtani elemzést szolgáló földtani-szerkezetföldtani modellje. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 47–91.
- FÜGEDI U., KUTI L., VATAI J. 2013: A réz Magyarország felszíni-felszínközeli üledékeiben. — „A réz bio- és környezetgeokémiája” című ankét az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézete és a Földtudományok Osztálya Geokémiai és Ásvány-kőzettani Tudományos Bizottságának Környezetgeokémiai Albizottsága szervezésében, MTA kutatóház, Budapest, 04/06/2013. Előadások absztraktjai, p. 1.
- FÜGEDI U., KUTI L., VATAI J., TOLMÁCS D. 2013: A cink Magyarország felszíni-felszínközeli üledékeiben. — „A cink bio- és környezetgeokémiája” című ankét az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézete és a Földtudományok Osztálya Geokémiai és Ásvány-kőzettani Tudományos Bizottságának Környezetgeokémiai Albizottsága szervezésében, MTA kutatóház, Budapest, 12/11/2013. Előadások absztraktjai, p. 1.
- FÜLEKY, GY., KALMÁR, J. 2013: Nutrient and trace element distribution in loose Fluvial Sediments, Kömlő area, Hungary. — *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 8 (2). [elektronikus változat. oldalszám nélkül!] <http://www.ubm.ro/sites/CJEES/viewTopic.php?topicId=338>].
- GÁSPÁR, E., TÓTH, GY., SVASTA, J., REMSIK, A., BODIS, D., CERNÁK, R. 2013: Hydraulic and Geothermal modelling on the Komarno–Sturovo Pilot Area of the TRANSENERGY project. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*, p. 96.
- GRABOWSKI, J., CSÁSZÁR, G., HAAS, J., MÁRTON E., PSZCZÓLKOWSKI, A., SOBIEN, K., SZINGER, B. 2013: Magnetic susceptibility and spectral gamma ray stratigraphy of the Tithonian-Berriasian limestones in the Carpathians of Poland and Hungary — paleoenvironmental implications. — *Emile Argand Conference – 11th Workshop on Alpine Geological Studies & 7th European Symposium on Fossil Algae (IFAA), 9–14/09/2013, Schlading*. — In: SCHUSTER, R. (red.): *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 99, pp. 40–41.
- HÁMOR-VIDÓ, M. 2013: Dispersed Organic Matter White Paper – Presentation on the activities of Dispersed Organic Matter in Sedimentary Rocks Working Group. — In: CIESIELCZUK, J. [et al.] (ed.): *65th Annual Meeting of the International Committee for Coal and Organic Petrology (ICCP). ICCP program and abstract book, University of Silesia, Sosnowiec, Poland, 25–31/08/2013*, p. 10. <http://prac.us.edu.pl/~iccp-tsop-2013/index.php/iccp-program-abstract-book>
- HÁMORNÉ VIDÓ MÁRIA 2013: In memoriam Dr. Nagy Lászlóné Dr. Kovács Eszter. — *Földtani Közlöny* 143 (4), pp. 309–312.
- HÁMORNÉ VIDÓ M. 2013: Széntelegek. — In: PÁL-MOLNÁR E., BÍRÓ L. (szerk.): *Szilárd ásványi nyersanyagok Magyarországon*. Geolitera, Szeged, pp. 155–181.
- HÁMOR-VIDÓ, M., BECHTEL, A., GRATZER, R. F., SACHSENHOFER, R. F., PÜTTMANN, W. 2013: Organic petrology and geochemistry correlation of the immature Tard Clay Formation source rock. — *30th Annual Meeting of the Society for organic Petrology (TSOP). TSOP program & abstract book, University of Silesia, Sosnowiec, Poland, 1–4/09/2013*, p. 30.
- HÁMORNÉ VIDÓ M., PÜSPÖKI Z., DEÁK V., GULYÁS Á., JENCSEL H., KERCSMÁR Zs., KISS, J., LENDVAY P., LUKÁCSY J., OROSZ, L., PÁLFI É., PASZERA GY., PATAKY, P., RUSZNYÁK É., SÁRI K., SELMECZI I., SZEILER R., VÉRTESEY L., ZILÁHI-SEBESS, L. 2013: Hazai mélyművelésű szénbányák megnyitási lehetőségének vizsgálata a Cselekvési Terv céljaival összhangban. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 20.
- HÁMORNÉ VIDÓ M., PÜSPÖKI Z., DEÁK V., GULYÁS Á., JENCSEL H., KERCSMÁR Zs., KISS, J., LENDVAY P., LUKÁCSY J., OROSZ, L., PÁLFI É., PASZERA GY., PATAKY, P., RUSZNYÁK É., SÁRI K., SELMECZI I., SZEILER R., VÉRTESEY L., ZILÁHI-SEBESS, L. 2013: Investigation of opening possibilities of new underground coal mines according to the National Action plan of the energy strategy in Hungary. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 21.
- HEILIG, B., LÜHR, H. 2013: New plasmopause model derived from CHAMP field-aligned current signatures. — *Annales Geophysicae. An Open Access Journal of the European Geosciences Union* 31, pp. 529–539.
- HEILIG, B., LÜHR, H. 2013: New plasmopause model derived from CHAMP field-aligned current signatures. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013. — Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-9619. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/GU2013-9619.pdf>

- HEILIG, B., LÜHR, H., VELLANTE, M. 2013: Validation of a new plasmopause model derived from CHAMP field-aligned current signatures. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 66.
- HEILIG, B., SUTCLIFFE, P. R., NDIITWANI, D. C., COLLIER, A. B. 2013: Statistical study of geomagnetic field line resonances observed by CHAMP and on the ground. — *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 118 (5), pp. 1934–1947.
- HEILIG, B., SUTCLIFFE, P.; PILIPENKO, V. A.; LÜHR, H.; VELLANTE, M. 2013: Statistical study of ULF waves observed by CHAMP and on the ground. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 196–197.
- HEILIG B., CSONTOS, A., PAJUNPÄÄ, K., GOUWS, D., WHITE, T., ST-LOUIS, B., CALP, D. 2013: Measuring the Orthogonality Error of Coil Systems. — In: Hejda, P., Chulliat, A., Catalán, N. (eds.): *Proceedings of the 15th IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition, and Processing. Extended Abstract Volume, 4–14/06/2012, Real Instituto y Observatorio de la Armada, San Fernando, Cádiz, Spain.* — *Boletín roa Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando* 3, pp. 42–45.
- HEILIG, B., LICHTENBERGER, J., VELLANTE, M., REDA, J., RAITA, T., SUTCLIFFE, P., VÁCZYOVÁ, M., HERAK, D., NESKA, M., MERÉNYI, L., CSONTOS, A., KOVÁCS, P., SRBECKY, M., MANDIC, I. 2013: EMMA for Near Real Time Monitoring of the Plasmosphere. — In: HEJDA, P., CHULLIAT, A., CATALÁN, N. (eds.): *Proceedings of the 15th IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition, and Processing. Extended Abstract Volume, 4–14/06/2012, Real Instituto y Observatorio de la Armada, San Fernando, Cádiz, Spain.* — *Boletín roa Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando* 3, pp. 127–130.
- HERMANOVÁ, Z., BODOR, E., KVACEK, J. 2013: Knoblochia cretacea, Late Cretaceous insect eggs from Central Europe. — *Cretaceous Research* 45, pp. 7–15.
- HORVÁTH Z., SÁRI K., KOVÁCS ZS., JOBBIK A., ZILAHÍ-SEBESS L., NÁDOR A., GULYÁS Á., FALUS GY., PÜSPÖKI Z., SZEPESSY G., GOMBÁRNÉ FORGÁCS G., TÖRÖK K., LANTOS Z., TOLMÁCS D. 2013: Ásványvagyon nyilvántartás nemzeti rendszereinek áttekintése – a hazai harmonizáció megalapozása c. MBFH-MFGI projekt és a munkaközi eredmények bemutatása. — In: DÁLYAY V., HÁMOS G., SÁMSON M. (szerk.): *A magyarországi ásványi nyersanyagok aktuális ásványvagyon értékelései, kutatási kérdései és bányászati, kitermelési lehetőségei. A magyarországi bányászat megújulását megalapozó háromrészes földtani kutatási ankét sorozat második előadói ülése, 13/06/2013, Pécs.* Molnár Nyomda és Kiadó Kft., Pécs, pp. 5–24.
- JÁMBOR Á., KOVÁCS-PÁLFFY P., KÓNYA P. 2013: A magyarországi bentonitok keletkezési lehetőségeinek áttekintése. — *Földtani Közöny* 143 (1), 47–65.
- JORGENSEN, A. M., LICHTENBERGER, J., HEILIG, B., FRIEDEL, R. H. W., CLILVERD, M., VELLANTE, M., MANNINEN, J., RAITA, T., RODGER, C., COLLIER, A., REDA, J., HOLZWORTH, R., OBER, D. 2013: Plasmasphere Data Assimilation Using Ground-Based Data and the Ensemble Kalman Filter. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 61.
- JORGENSEN, A. M., LICHTENBERGER, J., DUFFY, J., FRIEDEL, R., CLILVERD, M., HEILIG, B., VELLANTE, M., RAITA, T., RODGER, C., COLLIER, A., REDA, J., HOLZWORTH, R., OBER, D., BOUDOURIDIS, A., ZESTA, E., CHI, P. J. 2013: Evaluating the Accuracy of Plasmasphere Data Assimilation from Ground-Based Observations. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013.* — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-6987. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-6987.pdf>
- JUHÁSZ I., BÁNYAI P., TÓTH L., HAMZA I., RMAN, N., KUMELI, S., MOZETIC, S., NÁDOR A. 2013: Hévízhasznosítási helyzetkép a Mura–Zala-medence területén a 2009. december 31-i állapotra. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 93–102.
- KALMÁR, J., KUTI, L. 2013: Natural oil as soil pollution source: genesis, exploitation and processing. — *Georgikon for Agriculture* 18 (3), pp. 1–21.
- KERCSMÁR ZS., MÜLLER P. 2013: Rákolló maradványok a tata-bányai középső-eocén sziliciklasztos rétegsorból (Tokodi Formáció). — *16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 21–22.
- KERCSMÁR ZS., BUDAI T., CSILLAG G., LANTOS Z., SELMECZI I. 2013: Korszerű földtani térképezés a biztonságosan tervezhető jövőért. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok.* Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 23.
- KERÉK, B., KUTI, L., DOBOS, T., VATAI, J., SZENTPÉTERY, I. 2013: Relationship between the parent material and the soil, in plain and mountainous areas. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013.* — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-1480. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-1480.pdf>
- KIRÁLY CS., SZAMOSFALVI Á., FALUS GY., SZABÓ CS., SENDULA E. 2013: Ipari eredetű szén-dioxid beszorításának várható fizikai és kémiai hatásai a porusfluidumra és a tárolókőzetre a Mihályi-Répcelak természetes CO₂-előfordulás vizsgálata alapján. — *Magyar Geofizika* 54 (1), pp. 43–52.
- KIRÁLY, CS., SENDULA, E., SZAMOSFALVI, Á., FALUS, GY., SZABÓ, CS., SZŐCS, T., FORRAY, V. 2013: Inverse modeling in a CO₂ natural analogue – long term processes in carbon dioxide storage. — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p. 1468. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1468.pdf> (DOI: 10.1180/minmag.2013.077.5.11).
- KIS M., DETZKY, G., KOPPÁN, A., 2013: 3D FE Modelling of Gravity-driven Rock-deformations for the Estimation of Cavity Effect and Sensitivity. — *7th Congress of Balkan Geophysical Society (BGS), 7–11/10/2013, Tirana, Albania*, pp. 1–4. [Publication date: 07 October 2013 DOI: 10.3997/2214-4609.20131737]
- KISS J. 2013: Magyarországi geomágneses adatok és feldolgozások: spektrálanalízis és térképi feldolgozások. — *Magyar Geofizika* 54 (2), pp. 89–114.
- KISS J. 2013: A Pannon-Kárpát Régió gravitációs képe — geodi-

- namikai vonatkozások. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezetudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 25.
- KISS, J., PRÁCSER, E., ZILAHÍ-SEBESS, L., SZARKA, L. 2013: Geo-(electro)magnetic imaging and magnetic phase transition in the crust: open questions. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 104.
- KÓKAY, J. 2013: Study of the Middle Miocene (Badenian and Sarmatian) formations in the Várpalota Neogene Basin. — *Földtani Közlemények* 143 (2), pp. 145–156.
- KORDOS L. 2013: Őskarsztok a Pannon-tó környezetében. — *Természet Világa* 144 (12), pp. 541–545.
- KOVÁČ, M., SOTÁK, J., FORDINÁL, K., HALÁSOVÁ, E., HUDÁČKOVÁ, N., JONIAK, P., KOVÁČOVÁ, M., MARKO, F., MÁRTON, E., PÍPÍK, R., SARINOVÁ, K., VOJTKO, R., SUJAN, M., RYBÁR S. 2013: Geodynamics and palaeogeography of the Western Carpathian Neogene. — In: BROSKA, I., TOMASOVYCH, A. (eds.): *GEEWEC2013, Geological evolution of the Western Carpathians: new ideas in the field of inter-regional correlations, 16–19/10/2013, Smolenice, Slovak Republic. Abstract Book*. Geological Institute, Slovak Academy of sciences, Bratislava, p. 33.
- KOVÁCS A. 2013: Földtani szerkezetek megjelenítésének lehetőségei áramlási modellekben. — In: A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány (rendezte): *20. Konferencia a felszín alatti vizekről, Siófok, 16–17/04/2013. Az előadások összefoglalói*, p. [20.]
- KOVÁCS, A., PERROCHET, P. 2013: Hydrograph analysis for the estimation of hydraulic and geometric parameters of karst systems. — In: MÁDL-SZÖNYI, J. [et al.] (eds.): *International Symposium on Hierarchical Flow Systems in Karst Regions. In honour of Professor József Tóth in celebration of his 80th birthday. Symposium program, abstracts and field trip guide, Budapest, Hungary, 4–7/09/2013*, p. 96.
- KOVÁCS, A., ROTÁR-SZALKAI, Á. 2013: A coupled geothermal model of the Alpokalja area, Hungary. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*, p. 90.
- BÁNSÁGHY, N., 2013: Interjú KOVÁCS ISTVÁN JÁNOS SALL. Kőből történelem. — *Élet és Tudomány* 68 (5), pp. 140–141.
- KOVÁCS, I., LENKEY, L., OROSZ, L., ANGYAL, J., VIKOR, ZS. 2013: Predicting the depth of the lithosphere-asthenosphere boundary from surface heat flow in the Carpathian-Pannonian region: the role of pargasitic amphibole. — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p.1585. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1585.pdf> (DOI:10.1180/minmag.2013.077.5.12).
- KOVÁCS, I., FALUS, GY., SZABÓ, CS., PINTÉR, ZS., LIPTAI, N., PATKÓ, L. 2013: Dynamics of the lithosphere-asthenosphere system in the Carpathian-Pannonian region following the Miocene extension. — In: FODOR, L., KÖVÉR, SZ. (eds.): *11th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups (CETeG), 18th Meeting of the Czech tectonic Studies Group (CTS), HUNTEK-2013, Várgesztes, 24–27/04/2013. Abstract book*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, p. 35. (Occasional Papers of the Geological and Geophysical Institute of Hungary, 1.)
- KOVÁCS, I., FALUS, GY., SZABÓ, CS., KISS, J., FANCSIK, T., HEGEDŰS, E., PINTÉR, ZS., LIPTAI, N., PATKÓ, L. 2013: Integrated geological and geophysical probing of lithospheric dynamics in a young extensional basin (Carpathian- Pannonian Region). — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p. 1504. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1504.pdf> (DOI:10.1180/minmag.2013.077.5.11).
- KOVÁCS, I., FALUS, GY., SZABÓ, CS., PINTÉR, ZS., HEGEDŰS, E., MIHÁLY, J., NÉMETH, CS., LIPTAI, N., PATKÓ, L., TOMMASI, A., BAROU, F., ZAJACZ, Z., TRIBUS, M., KONZETT, J., STALDER, R. 2013: Evolution of the lithosphere-asthenosphere system in the Carpathian-Pannonian region following the Miocene extension: as viewed in petrology, geochemistry, deformation pattern of mantle xenoliths and geophysical observations. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013. — Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-10396-1. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-10396-1.pdf>
- KOVACS, P., HEILIG, B., G., VADÁSZ 2013: Joint nonlinear study of ground-based and polar cusp magnetic records. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 220.
- KOVÁCS-PÁLFFY P., KÓNYA P., FÖLDVÁRI M., THAMÓNÉ BOZSÓ E., SZEGŐ É., ZELENKA T., PÉCSKAY Z., VÁCZI T. 2013: A Tétényi-fennsík szarmata bentonit előfordulásai. — *Földtani Közlemények* 143 (4), pp. 327–347.
- KOVÁCS S., GECSE ZS., PELIKÁN P., ZELENKA T., SZEBÉNYI G., SZABÓ I. 2013: Felső-triász Conodonták a recsk-darnói terület mélyfúrásaiból: új adatok a prekainozoos aljzat földtani felépítéséhez. — *Földtani Közlemények* 143 (1), pp. 29–45.
- KUTI L., MÜLLER T., BARS I. 2013: A belvízveszély földtani okai. — In: TÖRÖK Á., GÖRÖG P., VÁSÁRHELYI B. (szerk.): *Mérnökgeológia-Kőzetmechanika 2013*. Hantken Kiadó, Budapest, pp. 1–6.
- KUTI L., TOLMÁCS D., BARS I., ZSÁMBOK I. 2013: Cink a talajvízben. — „A cink bio- és környezetgeokémiája” című ankét az MTA CSFK Földtani és Geokémiai Intézete és a Földtudományok Osztálya Geokémiai és Ásvány-kőzettani Tudományos Bizottságának Környezetgeokémiai Albizottsága szervezésében, MTA kutatóház, Budapest, 12/11/2013. *Előadások absztraktjai*, p. 3.
- LENKEY, L., KOVÁCS, I., OROSZ, L., ANGYAL, J., VIKOR, ZS. 2013: Predicting the Depth of the Lithosphere-Asthenosphere Boundary from Surface Heat Flow in the Carpathian-Pannonian Region: The Role of Pargasitic Amphibole. — *23rd V. M. Goldschmidt Conference, August 25–30, 2013, Florence (Italy), Mineralogical Magazine* 77 (5) p. 1585.
- LESIC, V., MÁRTON, E., CVETKOV, V., TOMIĆ, D. 2013: Magnetic anisotropy of Cenozoic igneous rocks from the Vardar zone (Kopaonik area, Serbia). — *Geophysical Journal International* 193, pp. 1182–1197.
- LICHTENBERGER, J., COLLIER, A., CLILVERD, M., JORGENSEN, A., RODGER, C., VELLANTE, M., FRIEDEL, R., HEILIG, B., HOLZWORTH, R., MANNINEN, J., REDA, J. 2013: PLASMON: Progress in Characterising the Plasmaphere. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013. — Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-7033. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-7033.pdf>.
- LICHTENBERGER J., CLILVERD, M. A., HEILIG, B., VELLANTE, M.,

- MANNINEN, J., RODGER, C. J., COLLIER, A. B., JORGENSEN, A. M., REDA, J., HOLZWORTH, R. H., FRIEDEL, R., SIMON-WEDLUND, M. 2013: The plasmasphere during a space weather event: first results from the PLASMON project. — *Journal of Space Weather and Space Climate* 3, A23 [13 p.]. <http://www.swsc-journal.org/articles/swsc/pdf/2013/01/swsc120062.pdf>
- LIPTAI, N., PATKÓ, L., ARADI, L., KOVÁCS, I., SZABÓ, Cs. & TOMMASI, A. 2013: Crystal preferred orientation as a result of deformation effects in the upper mantle beneath the Nógrád–Gömör Volcanic Field — a study on peridotite xenoliths. — In: FODOR, L., KÖVÉR, Sz. (eds): *11th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups (CETeG), 18th Meeting of the Czech tectonic Studies Group (CTS), HUNTEK-2013, Várgesztes, 24–27/04/2013. Abstract book*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, pp. 45–46. (Occasional Papers of the Geological and Geophysical Institute of Hungary, 1.)
- LIPTAI, N., PATKÓ, L., ARADI, L. E., KOVÁCS, I., KLÉBESZ, R., SZABÓ, Cs., TOMMASI, A. 2013: Petrographic, physical and geochemical properties of the upper mantle beneath the Nógrád–Gömör Volcanic Field (Northern Pannonian Basin). — In: BROSKA, I., TOMASOVYCH, A. (eds.): *GEEWEC2013, Geological evolution of the Western Carpathians: new ideas in the field of inter-regional correlations, 16–19/10/2013, Smolenice, Slovak Republic. Abstract Book*. Geological Institute, Slovak Academy of sciences, Bratislava, p. 81.
- LIPTAI, N., PATKÓ, L., KOVÁCS, I. J., FALUS, Gy., HIDAS, K., SZABÓ, Cs., VASELLI, O., BAROU, F., TOMMASI, A. 2013: Crystal preferred orientations of upper mantle peridotite xenoliths from the Nógrád–Gömör Volcanic Field (Northern Pannonian Basin). — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013*. — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-13154-1. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-13154-1.pdf>
- LIPTAI, N., PATKÓ, L., KOVÁCS, I. J., FALUS, Gy., HIDAS, K., SZABÓ, Cs., VASELLI, O., TOMMASI, A., BAROU, F. 2013: Kristálytani irányítottság vizsgálata olivinben a Nógrád–Gömör Vulkáni Terület felsőköpeny xenolitjában. — *15. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia = Mining, Metallurgy and Geology Conference, Beszterce (Bistrita), Románia, 4–7/04/2013. Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), Kolozsvár (Cluj)*, pp. 203–204.
- LIPTAI, N., PATKÓ, L., ARADI, L. E., SZABÓ, Cs., KOVÁCS, I. J., HIDAS, K., FALUS, Gy., VASELLI, O., TOMMASI, A., BAROU, F. 2013: Geochemistry and crystal preferred orientation of upper mantle peridotite xenoliths from the Nógrád–Gömör Volcanic Field (Northern Pannonian Basin). — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p. 1618. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1618.pdf> (DOI:10.1180/minmag.2013.077.5.12).
- LOTZ, S., HEILIG, B., SUTCLIFFE, P. 2013: Empirical model of Pc3 activity based on solar wind inputs. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 197.
- MADARASI, A. 2013: Electrical conductor in basement – a magnetotelluric insight into the geothermal potential. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*, pp. 147–149.
- MADARASI, A., RÁDI, K. 2013: Kéregbeli jólvezetők a Dunántúlon – fél évszázad elektromágneses kutatásának eredményeiből. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezetudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 29.
- MAGYARI, E. K., DEMÉNY, A., BUCZKÓ, K., KERN, Z., VENNEMAN, T., FÖRIZS, I., VINCZE, I., BRAUN, M., KOVÁCS, I. J., ÚDVARDI, B., VERES, D. 2013: A 13,600-year diatom oxygen isotope record from the South Carpathians (Romania): Reflection of winter conditions and possible links with North Atlantic circulation changes. — *Quaternary International* 293, pp. 136–149.
- MANDIC, I., CSONTOS, A., HEILIG, B. 2013: A new geomagnetic Observatory in Croatia. In: HEJDA, P., CHULLIAT, A., CATALÁN, N. (eds.): *Proceedings of the 15th IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition, and Processing. Extended Abstract Volume, 4–14/06/2012, Real Instituto y Observatorio de la Armada, San Fernando, Cádiz, Spain*. — *Boletín de Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando* 3, pp. 111–114.
- MANDIC, I., HERAK, D., HEILIG, B. 2013: First results from the first Croatian geomagnetic observatory. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013*. — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-4080. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-4080.pdf>
- MAROS, Gy., KATONA, G., Ó. KOVÁCS, L., KOVÁCS, G., SZENTPÉTERY, I., OROSZ, L. 2013: A hazai magmintaraktárak működésének megújulása. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezetudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 33.
- MAROS, Gy., ALBERT, G., BERKA, R., FODOR, L., GYALOG, L., KERCSMÁR, Zs., KRONOME, B., MAIGUT, V., OROSZ, L., RIŽNAR, I., UHRIN, A., VÉRTESSY, L. 2013: A Transenergy Európai Unió projekt területének földtani modelljei. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezetudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 32.
- MÁRTON, E. 2013: Clockwise rotation of the Transdanubian Range and Adria close to the K/T boundary implicated by counter-clockwise rotated paleomagnetic directions. — In: FODOR, L., KÖVÉR, Sz. (eds): *11th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups (CETeG), 18th Meeting of the Czech tectonic Studies Group (CTS), HUNTEK-2013, Várgesztes, 24–27/04/2013. Abstract book*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, p. 46. (Occasional Papers of the Geological and Geophysical Institute of Hungary, 1.)
- MÁRTON, E. 2013: Docking of the Western Carpathians to stable Europe: time relation of tectonic deformation and rotation as evidenced by paleomagnetic vectors and AMS lineations. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013*. — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-9113. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-9113.pdf>
- MÁRTON, E., COSOVIC, V., MORO, A. 2013: Tectonic models for Adria and the External Dinarides in the context of Jurassic–Cretaceous paleomagnetic results. — *Emile Argand Conference — 11th Workshop on Alpine Geological Studies & 7th European Symposium on Fossil Algae (IFAA), 9–14/09/2013*,

- Schlading. — In: SCHUSTER, R. (red.): *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 99, pp. 60–61.
- MÁRTON, E., DOMJÁN, Á., LAUTNER, P., SZENTMARJAY, T., URAM, J. 2013: The use of total susceptibility in the analysis of long term PM10 (PM2.5) collected at Hungarian air quality monitoring stations. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013. — Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-9320. <http://meeting.organizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-9320.pdf>
- MÁRTON, E., GRABOWSKI, J., PLAŠIENKA, D., TÚNYI, I., KROBICKI, M., HAAS, J., PETHE, M. 2013: New paleomagnetic results from the Upper Cretaceous red marls of the Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians: Evidence for general CCW rotation and implications for the origin of the structural arc formation. — *Tectonophysics* 592, pp. 1–13.
- MÉRÉNYI, L. 2013: Simulation of thermal interaction between groundwater and borehole heat exchanger. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013.* p. 90.
- MÉRÉNYI, L., HEILIG, B., SZABADOS, L. 2013: Geomagnetic Data Acquisition System Developed for the PLASMON Project. — In: HEJDA, P., CHULLIAT, A., CATALÁN, N. (eds.): *Proceedings of the 15th IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition, and Processing. Extended Abstract Volume, 4–14/06/2012, Real Instituto y Observatorio de la Armada, San Fernando, Cádiz, Spain. — Boletín de la Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando* 3, pp. 54–56.
- MÉRÉNYI, L., OROSZ, L., JORDÁN, GY., KUTI, L., TÓTH, GY. 2013: A ThermoMap sekély geotermikus projekt bemutatása. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok.* Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 74.
- NÁDOR, A. 2013: Bevezető. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 43–46.
- NÁDOR, A. 2013: Hungary. Jó étvágyat! — In: *Geology at the table. Cooking without border.* EuroGeoSurveys — The Geological Surveys of Europe, Brussels, pp. 47–49.
- NÁDOR, A., ROTÁR-SZALKAI, Á., PRESTOR, J., TÓTH, GY., GOETZL, G., LAPANJE, A., RMAN, N., SZŐCS, T., CERNÁK, R., SCHUBERT, G., SVASTA, J. 2013: Transboundary geothermal energy resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia (Transenergy) – Contributions to integrated resource management policies and regional development – Geotermia határok nélkül: a Ny-Pannon medence geotermikus erőforrásai a Transenergy projekt eredményei tükrében. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok.* Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, pp. 35–42.
- NÉMETH, B., TÖRÖK, K., KOVÁCS, I., SZABÓ, CS. 2013: Evolution of the Lower Crust in the Point of View of Fluid-Rock Interaction Under the Bakony-Balaton Highland Volcanic Field. — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p. 1839. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1839.pdf> (DOI:10.1180/minmag.2013.077.5.14).
- PACHECO, F. A. L., LANDIM, P. M. B., SZŐCS, T. 2013: Anthropogenic impacts on mineral weathering: A statistical perspective. — *Applied Geochemistry* 36, pp. 34–48.
- PAPP, P. 2013: Herbach — a XIX. századi geológia erdélyi „Arany Jánosa”. — *15. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia = Mining, Metallurgy and Geology Conference, Beszterce (Bistrita), Románia, 4–7/04/2013.* Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), Kolozsvár (Cluj), pp. 205–206.
- PAPP, P. 2013: Térképválogatás a Szeretfalva–Déda vasútvonal problémáinak megértéséhez. — *15. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia = Mining, Metallurgy and Geology Conference, Beszterce (Bistrita), Románia, 4–7/04/2013.* Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), Kolozsvár (Cluj), pp. 157–166.
- PELIKÁN, P. 2013: A Mátyás-hegyi feltolódás „fejlődéstörténete”. — *Földtani Közöny* 143 (3), pp. 227–238.
- PINTÉR, ZS., KOVÁCS, I., KONC, Z., BERKESI, M., SZABÓ, CS., PERUCCHI, A., PATKÓ, L. 2013: Insights into a Volatile Rich subcontinental lithospheric mantle: Iherzolite xenoliths from the Cameroon Volcanic Line, Africa. — *23rd Goldschmidt Conference Abstracts, Florence, Italy, 25–30/08/2013*, p. 1972. <http://goldschmidt.info/2013/abstracts/finalPDFs/1972.pdf> (DOI:10.1180/minmag.2013.077.5.16).
- PRESTOR, J., NÁDOR, A., SZŐCS, T., TÓTH, GY., RMAN, N., ROTÁRNÉ SZALKAI, Á., LAPANJE, A. 2013: Ajánlások a határon átnyúló közös termálfűtési-gazdálkodáshoz. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 167–184.
- PRONDAI, E., BODOR, E. R., ÓSI, A. 2013: Bakonydraco et al. — az Iharkúti Pteroszauruszok mandibuláris szimfiseinek morfometriai és hisztológiai elemzése. — *16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadókivonatokat, kirándulásvezető*, pp. 33–34.
- PRONDAI, E., BODOR, E. R., ÓSI, A. 2013: Histology and morphometrics of the azhdarchid pterosaur mandibular symphysis from Hungary: Developmental series or even more? — *2nd International Symposium of Paleohistology (ISPH), Bozeman, Montana, USA, 18–20/07/2013. ISPH Abstract Volume*, p. 49.
- PRONDAI, E., BODOR, E. R., ÓSI, A. 2013: Histology of pterosaur mandibular symphysis from Hungary: An ontogenetic series? — In: organized by Picot, L. for Palaeospace l’Odyssée: *European Association of Vertebrate Palaeontologists (EAVP) 11th Annual Meeting, Villers-sur-Mer, France, 11–15/06/2013*, p. 59.
- PÜSPÖKI, Z., DEMETER, G., TÓTH-MAKK, Á., KOZÁK, M., DÁVID, Á., VIRÁG, M., KOVÁCS-PÁLFFY, P., KÓNYA, P., GYURICZA, GY., KISS, J., MCINTOSH, R. W., FORGÁCS, Z., BUDAY, T., KOVÁCS, Z., GOMBOS, T., KUMMER, I. 2013: Tectonically controlled Quaternary intracontinental fluvial sequence development in the Nyírség–Pannonian Basin, Hungary. — *Sedimentary Geology* 283 (1), pp. 34–56.
- RAJVER, D., MURÁTI, J., TÓTH, GY., NÁDOR, A., LAPANJE, A. 2013: A Mura-Zala-medence geotermikus viszonyai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 103–121.
- ROTÁRNÉ SZALKAI, Á., GÁL, N., NÁDOR, A., SZŐCS, T., TÓTH, GY., LAPANJE, A., CERNÁK, R., SCHUBERT, G., GÖTZL, G. 2013: Geotermikus rezervoárok a Pannon-medence nyugati részén. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok.* Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, pp. 52–54.
- ROTÁR-SZALKAI, Á., GÁL, N., SZŐCS, T., TÓTH, GY., LAPANJE, A., CERNÁK, R., SCHUBERT, G., GÖTZL, G. 2013: Geothermal Reservoirs in the Western Part of the Pannonian Basin. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Pro-*

- ceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. *Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources*, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013. University of Szeged, Szeged, pp. 104–107.
- ROTÁRNÉ SZALKAI Á., GÁL N., KERÉKGYÁRTÓ T., MAROS GY., SZŐCS T., TÓTH GY., LENKLEY L., LAPANJE, A., RAJVER, D., SVASTA, J., CERNÁK, R., GÖTZL, G., ZAKIRI, F., SCHUBERT, G. 2013: A földtani, vízföldtani, vízkémiai és geotermikus modellezés eddigi eredményei a Transenergy projektben. — 20. Konferencia a felszín alatti vizekről, Siófok, 16–17/04/2013. Az előadások összefoglalói, p. [18.]
- RUSZKICZAY-RÜDIGER, ZS., NOVOTHNY, Á., BRAUCHER, R., CSILLAG, G., FODOR, L., THAMÓ-BOZSÓ, E. 2013: Chronology of Danube river incision inferred by cosmogenic ^{10}Be and luminescence ages. — In: NOVOTNY J., LEHOTSKY, M., RACZKOWSKA, ZS., MACHOVA, Z. (eds): *Carpatho-Balkan-Dinaric Conference on Geomorphology held on the occasion of the 50th anniversary of foundation of the Carpatho-Balkan Geomorphological Commission, Stará lesná, Tatranská Lomnica, Slovakia, 24–28/06/2013. Book of Abstracts and Excursion Guide.* — *Geomorphologia Slovaca et Bohemica* 1, p. 69.
- SADEGHI, M., PETROSINO, P., LADENBERGER, A., ALBANESE, S., ANDERSSON, M., MORRIS, G., LIMA, A., DE VIVO, B. The GEMAS Project Team 1. 2013: Ce, La and Y concentrations in agricultural and grazing-land soils of Europe. — *Journal of Geochemical Exploration* 133, pp. 202–213. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375674212002695> DOI: [dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2012.12.007](https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2012.12.007)
- SCHEIB, A. J., BIRKE, M., DINELLI, E. and GEMAS Project Team (FÜGEDI, U., KUTI, L. [et al.]) 2013: Geochemical evidence of aeolian deposits in European soils. — *Boreas* 43 (1), <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bor.12029/pdf>.
- SCHOLTZ, P. 2013: Pseudo-random sweep optimisation for broadband vibratory seismic measurements. — *7th Congress of Balkan Geophysical Society (BGS), 7–11/10/2013, Tirana, Albania*. [Publication date: 07 October 2013 DOI: 10.3997/2214-4609.20131692]
- SCHOLTZ, P. 2013: Pseudo-random sweeps for built-up area seismic surveys. — *The Leading Edge* 32 (3), pp. 276–282.
- SELMECZI I., SÜTÖNÉ SZENTAI M. 2013: Új adat a Somlólásárhelyi Formáció korára vonatkozóan (palynológiai vizsgálat a noszlopi Not-10 fúrásból). — 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető, p. 35.
- SELMECZI I., SZUROMINÉ KORECZ A., LACZKÓNÉ ŐRI G., SZURKOS G., ZSÁMBOK I. 2013: A Budafoki Homok Formáció új feltárása a Visegrádi-hegységben. — 16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető, pp. 34–35.
- SIMONFFY Z., TÓTH GY. 2013: A Víz Keretirányelv és a felszín alatti vizek – egy résztvevő szemével. — In: A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány (rendezte): 20. Konferencia a felszín alatti vizekről, Siófok, 16–17/04/2013. Az előadások összefoglalói, pp. [7–8.]
- SIPOS, A. Á., MÁRTON, E., FODOR, L., SIPOS-BENKŐ, K. 2013: Towards a quantitative evaluation of the degree of coincidence between the orientation of a magnetic fabric of deformational origin and the stress tensor calculated from microtectonic measurements. — *Emile Argand Conference – 11th Workshop on Alpine Geological Studies & 7th European Symposium on Fossil Algae (IFAA), 9–14/09/2013, Schlading*. — In: SCHUSTER, R. (red.): *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 99, pp. 87.
- SIPOS-BENKŐ, K., MÁRTON, E., FODOR, L., PETHE, M., SIPOS, A. Á. 2013: An integrated magnetic susceptibility anisotropy (AMS) and structural geological study on Cenozoic clay rich sediments from the Transdanubian Range. — In: FODOR, L., KÖVÉR, SZ. (eds.): *11th Meeting of the Central European Tectonic Studies Groups (CETeG), 18th Meeting of the Czech tectonic Studies Group (CTS), HUNTEK-2013, Várgesztes, 24–27/04/2013. Abstract book*. Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, p. 10. (Occasional Papers of the Geological and Geophysical Institute of Hungary, 1.)
- SIPOS, GY., FÁBIÁN, SZ. Á., TÓTH, O., THAMÓ BOZSÓ, E., KOVÁCS, J., VARGA, G. 2013: Luminescence dating of sand wedges and the timing of late pleistocene permafrost in the Gödöllő hills, Hungary. — In: NOVOTNY J., LEHOTSKY, M., RACZKOWSKA, ZS., MACHOVA, Z. (eds): *Carpatho-Balkan-Dinaric Conference on Geomorphology held on the occasion of the 50th anniversary of foundation of the Carpatho-Balkan Geomorphological Commission, Stará lesná, Tatranská Lomnica, Slovakia, 24–28/06/2013. Book of Abstracts and Excursion Guide.* — *Geomorphologia Slovaca et Bohemica* 1, p. 71.
- SORIANO-DISLA, J.M., JANIK, L., MCLAUGHLIN, M.J., FORRESTER, S., KIRBY, J.K., REIMANN, C., EuroGeoSurveys GEMAS Project Team (FÜGEDI, U., KUTI, L. [et al.]) 2013: Prediction of the concentration of chemical elements extracted by aqua regia in agricultural and grazing European soils using diffuse reflectance mid-infrared spectroscopy. — *Applied Geochemistry* 39, pp. 33–42.
- SORIANO-DISLA, J. M., JANIK, L., MCLAUGHLIN, M. J., FORRESTER, S., KIRBY, J., REIMANN C. and The EuroGeoSurveys GEMAS Project Team (FÜGEDI, U., KUTI, L. [et al.]) 2013: The use of diffuse reflectance mid-infrared spectroscopy for the prediction of the concentration of chemical elements estimated by X-ray fluorescence in agricultural and grazing European soils. — *Applied Geochemistry* 29, pp. 135–143.
- SÖRÉS L. 2013: INSPIRE – földtudományok az európai téradat infrastruktúrában. — In: CSERNY T., KRIVÁNNÉ HORVÁTH Á. (szerk.): *Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás: Föld- és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében, Veszprém, 4–6/07/2013. Program, kivonatok*. Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest, p. 55.
- STAROSTENKO, V., JANIK, T., KOLOMIYETS, K., CZUBA, W., SRODA, P., GRAD, M., KOVÁCS, I., STEPHENSON, R., LYSYNCHUK, D., THYBO, H., ARTEMIEVA, I. M., OMELCHENKO, V., GINTOV, O., KUTAS, R., GRYN, D., GUTERCH, A., HEGEDŰS, E., KOMMINAHO, K., LEGOSTAEVA, O., TIIRA, T., TOLKUNOV, A. 2013: Seismic Velocity Model Of The Crust And Upper Mantle Along Profile PANCAKE Across The Carpathians Between The Pannonian Basin And The East European Craton. — *Tectonophysics* 608, pp. 1049–1072.
- SUTCLIFFE, P., HEILIG, B. 2013: Possible signatures of fast mode resonances observed in ground-based and satellite magnetometer data. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, pp. 200–201.
- SUTCLIFFE, P. R., HEILIG, B., LOTZ, S. 2013: Spectral structure of Pc3–4 pulsations: possible signatures of cavity modes. — *Annales Geophysicae. An Open Access Journal of the European Geosciences Union* 31, pp. 725–743. <http://www.ann-geophys.net/31/725/2013/angeo-31-725-2013.pdf>
- SUTCLIFFE, P., LÜHR, H., HEILIG, B. 2013: Studies of geomagnetic pulsations using magnetometer data from the CHAMP low-

- Earth-orbit satellite and ground-based stations in Africa. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, pp. 79–80.
- SÜTÖNÉ SZENTAI M., SELMECZI I., CSILLAG G., KERCSMÁR ZS., LANTOS Z., ALBERT G. 2013: A Neszmély környéki felső-miocén üledékek szervesvázú mikrop plankton és sporomorphae együtteseinek újabb vizsgálati eredményei. — *16. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, Orfű, 23–25/05/2013. Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*, p. 37.
- SZALAI, S., KOPPÁN, A., SZOKOLI, K., SZARKA, L. 2013: Geoelectric imaging properties of traditional arrays and of the optimized Stummer configuration. — *Near Surface Geophysics* 11 (1), pp. 51–62.
- SZÓCS, T. 2013: Groundwater Governance in Hungary and Regional Overview. — *Groundwater Governance Fifth Regional Consultation: UNECE Region, The Hague Institute for Global Justice, Hague, 19/03/2013*. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/groundwatergovernance/docs/Hague/Presentations/Day1/P4-Szocs_GroundwaterGov_pres.pdf
- SZÓCS T., RMAN, N., TÓTH GY., LAPANJE, A., PALCSU L. 2013: A Mura–Zala-medence felszín alatti vizeinek geokémiája. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 123–143.
- SZÓCS, T., TÓTH, GY., RMAN, N., SCHUBERT, G., ČERNÁK, R. 2013: Hydrogeochemistry in transboundary thermal water management. — *Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI 14), Palais des Papes, Avignon, France, 9–14/06/2013*. — *Procedia Earth and Planetary Science* 7, pp. 826–829. http://ac.els-cdn.com/S1878522013002063/1-s2.0-S1878522013002063-main.pdf?_tid=a578a35c-c56e-11e3-8127-0000aabb0f26&acdnat=1397656656_af49546f1c09e4a8965e9f57abcce35a
- SZÓCS, T., RMAN, N., SÜVEGES, M., PALCSU, L., TÓTH, GY., LAPANJE, A. 2013: The application of isotope and chemical analyses in managing transboundary groundwater resources. — *Applied Geochemistry* 32, pp. 95–107.
- SZÓCS, T., TÓTH, GY., RMAN, N., SCHUBERT, G., ČERNÁK, R., MICHALKO, J. 2013: The Role of Isotopes in Evaluating transboundary water. — *AIG10, 10th Applied Isotope Geochemistry Conference, Budapest, Hungary, 22–27/09/2013*. — *Central European Geology* 56 (2–3), pp. 279–280.
- SZÓCS, T., TÓTH, GY., ROTÁR-SZALKAI, Á., GÁL, N., NÁDOR, A., ZILAHY SEBESS, L., GULYÁS, Á., MERÉNYI, L. 2013: Combined hydrogeological-geophysical surveys in geothermal resource evaluations and sustainable thermal water exploitation, Hungary. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*. University of Szeged, Szeged, pp. 44–45.
- SZÓCS, T., TÓTH, GY., ROTÁR-SZALKAI, Á., NÁDOR, A., LAPANJE, A., PRESTOR, J., RMAN, N., SCHUBERT, G., ČERNÁK, R. 2013: Managing European groundwater resources - an example from the Pannonian Basin. — *40th International Association of Hydrogeologists Congress, Perth, Australia, 16/09/2013*.
- SZTANÓ O., MAGYAR I., SZÓNOKY M., LANTOS M., MÜLLER P., LENKEY L., KATONA L., CSILLAG G. 2013: A Tihanyi Formáció a Balaton környékén: típusszelvény, képződési körülmények, rétegtani jellemzés. — *Földtani Közlemények* 143 (1), pp. 73–98.
- TARVAINEN, T., ALBANESE, S., BIRKE, M., POŇAVIČ, M., REIMANN, C., THE GEMAS PROJECT TEAM (FÜGEDI, U., KUTI, L. [et al.]), 2013: Arsenic in agricultural and grazing land soils of Europe. — *Applied Geochemistry* 28, pp. 2–10.
- THIRA, T., JANIK, T., KOZLOVSKAYA, E., GRAD, M., KORJA, A., KOMMINAHO, K., HEGEDŰS, E., KOVÁCS, CS. A., SILVENNOINEN, H., BRÜCKL, E. 2013: Crustal architecture of the Inverted Central Lapland Rift Along HUKKA 2007 profile. — *Pure and Applied Geophysics*, 0.1007%252Fs00024-013-0725-3. pdf?auth66=1398516266_7ab7916898b0d1405c898ae29bb73a41&ext=.pdf, DOI 10.1007/s00024-013-0725-3)
- TÓTH, GY., VISZKOK, J., GÁL, N. E. 2013: Thermal-karst modeling for an action plan sustain the water characteristics of Hévízlake. — In: MÁDL-SZŐNYI, J. [et al.] (eds.): *International Symposium on Hierarchical Flow Systems in Karst Regions. In honour of Professor József Tóth in celebration of his 80th birthday. Symposium program, abstracts and field trip guide, Budapest, Hungary, 4–7/09/2013*, p. 136.
- TÓTH GY., MURÁTI J., RMAN, N., KRIVIC, J., BIZJAK, M. 2013: A Mura–Zala-medence numerikus áramlási modellje. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 145–166.
- TRÁSY B., KOVÁCS J., SCHAREK P., SZABÓ CS., NÉMETH T. 2013: A Szigetköz Földtani Monitoring Program — 1995–2004 — adatainak feléldolgozása és értelmezése. — In: A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány (rendezte): *20. Konferencia a felszín alatti vizekről, Siófok, 16–17/04/2013. Az előadások összefoglalói*, p. [16.]
- TURCZI G., BALÁZS R. 2013: Beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet 2011. évi tevékenységéről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2011*, pp. 9–40.
- UDVARDI, B., KOVÁCS, I., FÜRI, J., KÓNYA, P. 2013: Mineralogical study on landslide in the area of Kulcs, Hungary. — *64. Conference of the Young Hungarian Environment Scientists, Békéscsaba, Hungary, 05–06/04/2013, Abstracts*, pp. 42–43.
- UDVARDI, B., KOVÁCS, I., VICZIÁN, I., HÁMOR-VIDÓ, M., MIHÁLY, J., NÉMETH, CS. 2013: The correlation of attenuated total reflectance infrared (ATR-FTIR) spectroscopic data with X-ray diffraction (XRD) parameters and its potential use for mineral identification and quantification in drilling cores: examples from the Pannonian Basin, Hungary. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013*. — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-10585-1. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-10585-1.pdf>
- VASILE, S., BODOR, E. R., CSIKI-SAVA, Z., SZENTESI, Z. 2013: Isopteran trace-fossils from the Upper Cretaceous of Central-Eastern Europe. — In: TABARA, D. (ed.): *9th Romanian Symposium on Paleontology, Iasi, Romania, 25–26/10/2013. Abstract Book*. Editura Universitatii „Alexandru Ioan Cuza”, Iasi, pp. 88–89.
- VELLANTE, M., PIERSANTI, M., HEILIG, B. 2013: Remote sensing of the magnetospheric plasma mass density by ULF field line resonances: Effects of using different magnetic field models. — In: CORONA, J. J. S., BÖHNEL, H. (eds.): *2013 IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) meeting, 12th Scientific Assembly, Merida, Yucatán, Mexico, 26–31/08/2013, Abstract Volume*, p. 63.
- VÖLGYESI, P., JORDÁN, GY., GOSAR, M., SZABÓ, CS., MILER, M., KÓNYA, P., BARTHA, A. 2013: Mineralogical analysis of attic dust samples for contamination source identification in an industrial area, Ajka, Hungary. — *EGU (European Geosciences Union) General Assembly, Vienna, Austria, 07–12/04/2013*. — *Geophysical Research Abstracts* 15, p. EGU2013-

10623. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-10623.pdf>
- WACHA, L., GALOVIC, L., KOLOSZÁR, L., MAGYARI, Á., CHIKÁN, G., MARSI, I. 2013: The chronology of the Sarengrad II loess-palaeosol section (Eastern Croatia). — *Geologia Croatia* 66 (3), pp. 191–203. <http://www.geologia-croatia.hr/ojs/index.php/GC/issue/view/GC.2013.66.3>
- XIA, Q., LIU, J., LIU, S.C., KOVÁCS, I., FENG, M., DANG, L. 2013: High water content in Mesozoic primitive basalts of the North China Craton and implications for the destruction of cratonic mantle lithosphere. — *Earth and Planetary Science Letters* 361, pp. 85–97. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012821X12006425>
- ZAJZON, N., MÁRTON, E., SIPOS, P., KRISTÁLY, F., NÉMETH, T., KOVÁCS-KIS, V., WEISZBURG, T. G. 2013: Integrated mineralogical and magnetic study of magnetic airborne particles from potential pollution sources in industrial-urban environment. — *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 8 (1), pp. 179–186.
- ZAJZON, N., MÁRTON, E., SIPOS, P., PETHE, M., NÉMETH, T., KOVÁCS-KIS, V., URAM, J. 2013: Tracking magnetic pollutants by integrated mineralogical and magnetic analyses of airborne particles in urban environment. — *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 8 (4), pp. 221–229.
- ZILAH-SEBESS LÁSZLÓ, 2013: Geothermal Potential Estimation. — In: HORVÁTH, J. (ed) [et al.]: *16. Congress of Hungarian Geomathematics (HU) and 5. Congress of Croatian and Hungarian Geomathematics (CCHG 2013), Mórahalom, 30/05–01/06/2013. Abstract and Program Book*. Hungarian Geological Society (Magyarhoni Földtani Társulat), INA Oil Industry Plc., [Mórahalom], pp. 83–87.
- Kézirat, jelentés, térkép*
- BORREGO, A G., HACKLEY, P., HÁMOR-VIDÓ, M., KALKREUTH, W., J. G., MENDONÇA FILHO, PETERSEN, H. I., PICKEL, W., REINHARDT, M†., SUÁREZ-RUIZ, I. 2013: Dispersed Organic Matter (DOM) in Sedimentary Rocks – Classification, Identification and Thermal Maturity. — *Kézirat*, HÁMOR-VIDÓ, M. (ed.): White Paper. ICCP-Publication (August 2013 – 10th Draft Version.), p. 76.
- BUDAI T., MARSI I.: 2013: A terület földtani viszonyai (Mecsek–Ny szénhidrogén koncessziós terület). — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 12. p.
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BARCZIKAYNÉ SZEILER R., CSILLAG G., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOLOSZÁR L., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., LENDVAY P., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Okány terület — Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése (szénhidrogén) — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 279 p.
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. (szerk.), BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., JENCSEL H., JOBBIK A., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., MAROS GY., MÜLLER T., PASZERA GY., PIROS O., SÁRI K., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Becsehely terület — Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése (szénhidrogén) — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 183 p.
- HORVÁTH Z., GYURICZA GY. szerk.. BARCZIKAYNÉ SZEILER R., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., JENCSEL H., JOBBIK A., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., KUMMER I., MAROS GY., MÜLLER T., PASZERA GY., PIROS O., SÁRI K., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Dráva terület — Komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése (szénhidrogén) — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 173 p.
- KOVÁCS ZS., GYURICZA GY. szerk.. BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., BUDAI T., GÁL N., GÁSPÁR E., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KUMMER I., LAJOS S., MÜLLER T., PASZERA GY., PIROS O., SÁRI K., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Debrecen szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, 318 p.
- KOVÁCS ZS., GYURICZA GY. szerk.. BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., CSILLAG G., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOLOSZÁR L., KOVÁCS G., KUMMER I., MÜLLER T., PASZERA GY., PIROS O., SÁRI K., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Derecske szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Budapest, 306 p.
- KOVÁCS ZS., GYURICZA GY. szerk.. BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., JOBBIK A., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KUMMER I., LACZKÓÉ ŐRI G., LAJOS S., LANTOS Z., MÜLLER T., NAGYNÉ BARS I., NÉMETH A., PASZERA GY., PIROS O., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., VÉGH H., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Karcag szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 225 p.
- KOVÁCS ZS., GYURICZA GY. szerk.. BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., JOBBIK A., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KUMMER I., LAJOS S., MÜLLER T., NAGYNÉ BARS I., PASZERA GY., PIROS O., SZENTPÉTERY I., SZÓCS T., THAMÓNÉ BOZSÓ E., TOLMÁCS D., TÓTH GY., TÓTHNÉ MAKK Á., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., ZILAH-SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Déványa szénhidrogén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 254 p.
- KUTI L., MARSI I., SZENTPÉTERY I., KERÉK B. 2013: Az éghajlatváltozás várható hatásaira való felkészülés és alkalmazkodás lehetőségei a magyarországi talajok esetében. NÉS Háttertanulmány. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 27 p.
- MADARASI A., RÁDI K. 2013: Kéregbeli jólvezetők a Dunántúlon — fél évszázad elektromágneses kutatásának eredményeiből. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest.
- MARSI I. 2013: A Mezőtúr terület földtani felépítése (széndioxid koncesszió). — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 13 p.

- SELMECZI I., MARS I. 2013: A terület földtani viszonyai (Nagykanizsa–Ny szénhidrogén koncessziós terület). — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 28. p.
- SZÜCS A. 2013: A szén-dioxid mélyföldtani közegbeli tárolásához kapcsolódó komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati tanulmányok módszertanának kidolgozása. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 23 p.
- ZILAH I. SEBESS L., GYURICZA GY. (szerk.), BABINSZKI E., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., HORVÁTH Z., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., LAJTOS S., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZŐCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., VERES I., ZILAH I. SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Battonya geotermikus koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 185 p.
- ZILAH I. SEBESS L., GYURICZA GY. szerk., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., CSILLAG G., DEMÉNY K., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOLOSZÁR L., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., LACZKÓNÉ ŐRI G., MÜLLER T., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZŐCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., VÉGH H., ZILAH I. SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Sarkad geotermikus koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 179 p.
- ZILAH I. SEBESS L., GYURICZA GY. szerk., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., GÁL N., GÁSPÁR E., GULYÁS Á., HEGYI R., JENCSEL H., KERÉKGYÁRTÓ T., KOVÁCS G., KOVÁCS ZS., LACZKÓNÉ ŐRI G., LAJTOS S., LANTOS Z., MÜLLER T., NÉMETH A., PASZERA GY., SZENTPÉTERY I., SZŐCS T., TAHY Á., TOLMÁCS D., TÓTH GY., UJHÁZINÉ KERÉK B., VERES I., VERES I., VÉGH H., ZILAH I. SEBESS L., ZSÁMBOK I. 2013: Szolnok geotermikus koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi jelentése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest, 179 p.
- CSILLAG G., NÉMETH K. 2013: A pulai kráterterő kialakulása, földtana. — *Pulai alginít konferencia, Zirc, 16/11/2013. Előadás.*
- CSONTOS, A., B. HEILIG, A. KOPPÁN, P. KOVÁCS, G. VADÁSZ. 2013: Hungarian repeat station survey, 2012-2013. — *6th MagNetE Workshop on European Repeat Station Surveys, Prague, Czech Republic, 3–5/06/2013.*
- DEÁK ZSUZSA V. 2013: Ahol a part szakad és dől a ház. — *MFGI Nyílt nap, Budapest, 09/05/2013. Ismeretterjesztő előadás a felszínmozgásokról.*
- DEÁK ZSUZSA V. 2013: Ahol a part szakad és dől a ház. — *Földtudományos Forgalom, Budapest, 29/09/2013. Ismeretterjesztő előadás a felszínmozgásokról.*
- DEÁK ZSUZSA V., FÜSI B. 2013: Műholdas radarinterferometriás (C, L és X sávú SPN) mozgásvizsgálat eredményei Kulcs-Dunajváros térségében. — *IX. Földtani Veszélyforrások Konferencia, Visegrád, 6–7/06/2013.*
- FALUS, GY. 2013: Pannon-medence kialakulása alulnézetből – miről tanúskodik a régió alatti felsőköpeny deformációja „A Kárpát-Pannon régió geodinamikája: egy paradigmaváltás küszöbén? — az eszmecsere folytatódik” – *MFGI Stefánia úti díszterme, Budapest, 13/06/2013.*
- FANCSIK T., HORVÁTH Z. 2013: A bányászati aggregátumok (kavics, homok, zúzott kő, újrahaznosított építőipai nyersanyagok) kapcsán a SNAP SEE projekt célkitűzései megvalósításában az MFGI–MBSZ együttműködés keretében az október végén esedékes konferencia előkészítése. — *A Magyar Bányászati Szövetség Összevont szilárdásvány-bányászati tagozati ülés, 17/10/2013.*
- FANCSIK T., NÁDOR A., KOVÁCS ZS., ZILAH I. SEBESS L., HORVÁTH Z., PÜSPÖKI Z., TÖRÖK K., GYURICZA GY. 2013: Az MFGI tevékenysége a hazai nyersanyag gazdálkodás és bányászat vonatkozásában. — *Országos Bányászati Konferencia, Egerszalók, 7–8/11/2013.*
- FODOR L., ALBERT G., BADA G., BEKE B., DOMBRÁDI E., KOROKNAI B., KÖVÉR SZ., MAROS GY., MÁRTON E., M. TÓTH T., NÉMETH N., PALOTAI M., SEBE K., SZÉKELY B., VISNOVITZ F. 2013: Szerkezetföldtani eredmények a magyarországi kutatásokban, kitérítéssel a nemzetközi tendenciákra. — *A szedimentológiai és a szerkezetföldtani kutatások nemzetközi tendenciái, és hazai helyzete, MTA Földtudományok osztálya, MTA, Budapest, 10/06/2013.*
- FÜSI B. 2013: Land slide case study in Ráclás, Hungary — *DORIS End-user workshop, Madrid, 03/09/2013.*
- FÜSI BALÁZS, DEÁK ZS. V. 2013: Modern távérzékelési és in-situ módszerek komplex alkalmazása a felszínmozgások detektálására, megfigyelésére és térképezésére. DORIS: Ground Deformation Risk Scenarios: an Advanced Assessment Service. — *IX. Földtani Veszélyforrások Konferencia, Visegrád, 06–07/06/2013.*
- FÜSI, B., STROZZI, T. 2013: Monitoring riverbank instability — Presentations of the Results FP7 Project. — *DORIS to Nereus Network and Space Community, Brussel, 26/09/2013.*
- FÜSI B., DEÁK ZS. V., CSILLAG G., SZÁSZ R. 2013: Modern távérzékelési és in-situ módszerek komplex alkalmazása a felszínmozgások detektálására, megfigyelésére és térképezésére. — *FÉNY-TÉR-KÉP Konferencia, Gyöngyös, 19–20/09/2013.*
- GÁSPÁR, E., TÓTH, GY. in cooperation with MFGI, SGUDS 2013: Report on the Komárno–Štúrovo pilot area model Date. — 31/03/2013.
- GÁSPÁR, E., TÓTH, GY., SVASTA, J., REMSIK, A., BODIS, D., CERNÁK, R. és a Transenergy Team 2013: Komárom–Štúrovo Mintaterület (Magyarország–Szlovákia) Hidrodinamikai és geoter-

Előadások, posztterek

- ABDAAL A., JORDÁN GY., OROSZ L. 2013. Using Mobile GIS digital mapping tools in the field sampling for geochemical risk assessment tasks. — *3rd International Scientific Workshop of Egyptian PhD Students and Their Supervisors, Vienna, Austria, 02/05/2013.*
- BERTALAN É. 2013: Esettanulmányok és tanulságok egy elem-analitikai laboratórium napi gyakorlatából. — *„Környezetbarát anyagok és technológiák” konferencia és 56. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés, Veszprém, 1–3/07/2013. <http://www2.sci.u-szeged.hu/mst/konf2013/Bertalan.pdf>*
- BIRKE, M., REIMANN, C., DEMETRIADES, A., DINELLI, E., RAUCH, U. 2013: Geochemical mapping at European scale — the GEMAS project. — *International Workshop on Groundwater Systems in Europe, Berlin, 22–23/08/2013.*
- BODOR, E. R. 2013: Comparison of the European floras with the use of statistical analyses Special attention on the flora of the Mecsek Coal Formation and Anina Coal Formation. — *Együttműködés keretében a Bukaresti Egyetem geológus hallgatói számára.*
- BUDAI T., HAAS J., RAUSIK B. 2013: A klímaviszonyok hatása a Dunántúli-középhegység triász üledékes környezetének változására. — *MTA Szedimentológiai Bizottság.*

- mikus vizsgálatok egy határral osztott mintaterületen. — *Transenergy Magyar Zárókonferencia Budapest, 24/09/2013.*
- GÁSPÁR, E., TÓTH, GY., ŠVASTA, J., REMSIK, A., BODIS, D., ČERNÁK, R. 2013: Hydraulic and Geothermal modelling on the Komarno–Sturovo Pilot Area of the Transenergy project. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013.*
- GÁSPÁR, E., TÓTH, GY., ŠVASTA, J., REMSIK, A., BODIŠ, D., ČERNÁK, R. and the Transenergy Team 2013: The Komárom–Štúrovo Pilot Area (Hungary–Slovakia) Recommendations for sustainable management of transboundary hydrogeothermal resources at cross-border pilot areas. — *Final Event of project Transenergy Vienna, 24/06/2013.*
- HEGYMEGI, L., CSONTOS, A., HEILIG, B., MERÉNYI, L. 2013: Present development stage of Automatic Baseline Controlling dIdD (ABCD) magnetometer. — *Partnership conference “Geophysical observatories, multifunctional GIS and data mining” Kaluga, Russia, 30 September – 2 October 2013.*
- HEILIG, B. 2013: High density contrast of medium scale field aligned currents near the plasmapause observed by CHAMP at LEO, PLASMON. — *2nd Annual meeting, Sodankylä Geophysical Observatory of Oulu University, Sodankylä, Finland, 15/02/2013.*
- HEILIG B. 2013: Újabb eredmények a plazmaszféra és a plazmapauza vizsgálatában. — *28. Ionoszféra- és Magnetoszférafizikai Szeminárium, Kecskemét, 08/03/2013.*
- HEILIG, B. 2013: ULF waves in the dayside magnetosphere. Observation, event detection, statistical studies. — *ISSI Team meeting, Bern, Switzerland, 25/02/2013.*
- HEILIG B., CSONTOS A., KOVÁCS P. 2013: A régészeti célú mágneses felmérések néhány tanulsága. — *„Régészeti geofizika” konferencia a térképező geofizikai módszerek régészeti alkalmazásáról, Budapest, 05/11/2013.*
- HEILIG, B., VELLANTE, M., JORGENSEN, A., LICHTENBERGER, J., REDA, J., REGI, M., VADÁSZ, G., CSONTOS, A. 2013: Plasmapause Detection by Means of a Meridional Magnetometer Array. — *10th European Space Weather Week, Anwerpen (Belgium), 22/11/2013.*
- HORVÁTH Z. 2013: Aggregátum tervezés–kereslet–adatok. — *Fenntartható Aggregátum Tervezés Szakmai Konzultáció, Budapest, 28/10/2013.*
- HORVÁTH Z. 2013: Korábbi éghajlatváltozások nyomai. — *Budapest Science Meetup, 10/10/2013.*
- HORVÁTH, Z. 2013: Participation of the Geological and Geophysical Institute of Hungary in the Minerals4EU project. — *Minerals4EU project Kick-off Meeting, Espoo, 16–17/09/2013.*
- HORVÁTH Z. 2013: A SNAP SEE projekt bemutatása. — *Fenntartható Aggregátum Tervezés Szakmai Konzultáció, Budapest, 28/10/2013.*
- HORVÁTH, Z. 2013: Towards establishing Guideline for Aggregates Planning. — *SNAP SEE Projekttervezet, Pozsony, 13–14/11/2013.*
- HORVÁTH Z., SÁRI K., KOVÁCS Zs., JOBBIK A., ZILAH-SEBESS L., NÁDOR A., GULYÁS Á., FALUS GY., PÜSPÖKI Z., SZEPESSY G., GOMBÁRNÉ FORGÁCS G., TÖRÖK K., LANTOS Z., TOLMÁCS D. 2013: Ásványvagyon nyilvántartás nemzetközi rendszereinek áttekintése - a hazai harmonizáció megalapozása c. projekt és a munkaközi eredmények bemutatása. — *A magyarországi ásványi nyersanyagok aktuális ásványvagyon értékelési, kutatási kérdései és bányászati, kitermelési lehetőségei, Pécs, PAB Székház, 13/06/2013.*
- HORVÁTH, Z., SÁRI, K., KISS, J., UJHÁZY KERÉK, B., BARSÍ, I., MÜLLER, T., SZEILER, R., OROSZ, L., DETZKY, G., SCHAREK, P. 2013: Preliminary results of how planning is currently being carried out in SEE countries. — *The 2nd meeting for SNAP-SEE project partners took place in Budva, Montenegro, 15–17/05/2013.*
- JORGENSEN, A., LICHTENBERGER, J., DUFFY, J., FRIEDEL, R., CLILVERD, M., HEILIG, B., VELLANTE, M., RAITA, T., MANNINEN, J., RODGER, C., COLLIER, A., REDA, J., HOLZWORTH, R., OBER, D., BOUDOURIDIS, A., ZESTA, E., CHI, P. 2013: Data Assimilation Results from PLASMON. — *10th European Space Weather Week, Anwerpen (Belgium), 22/11/2013.*
- KÁNTOR T. 2013: A Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlések témái és résztvevői a kiadványok és fényképfelvételek tükrében. — *„Környezetbarát anyagok és technológiák” konferencia és 56. Magyar Spektrokémiai Vándorgyűlés, Veszprém, 1–3/07/2013.* <http://www2.sci.u-szeged.hu/mst/konf2013/Kantor.pdf>
- KERCSMÁR Zs. 2013: A Föld titokzatos képeskönyve. — *Földtudományos Forgalag, Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet rendezvénye, Budapest, 28/09/2013.*
- KERCSMÁR Zs. 2013: „Kővé vált földrengések” — ősi földmozgások nyomozása a kőzetekben. — *Nyílt nap a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetben, Budapest, 09/05/2013.*
- KERCSMÁR Zs. 2013: Újabb eredmények a Vértes és a Gerecse eocén rétegsorainak vizsgálatában. — *MTA VEAB előadói ülés, Veszprém, 16/05/2013.*
- KERCSMÁR Zs. 2013: A Vértes és a Gerecse geológiája és földtani érdekességei. — *Öko-est rendezvénysorozat, József Attila Megyei Könyvtár, Tatabánya, 23/09/2013.*
- KERÉK B., KUTI L., SZENTPÉTERY I. 2013: Megkutatottsági információk: a térképezések eredményei, rendelkezésre álló adatok. — *„Paleoklíma–Klíma–Alkalmazkodás” c. kerekasztal beszélgetés, Budapest, MFGI, 17/01/2013.*
- KERÉK, B., KUTI, L., DOBOS, T., VATAI, J., SZENTPÉTERY, I. 2013: Relationship between the parent material and the soil, in plain and mountainous areas. — *EGU General Assembly, Bécs, 7–12/04/2013.*
- KISS J. 2013: Kéregszerkezeti megfontolások a gravitációs adatok alapján, „A Kárpát–Pannon régió geodinamikája: egy paradigmaváltás küszöbén? — az eszmecsere folytatódik”. — *Budapest, MFGI, 13/06/2013.*
- KISS J., DETZKY G. 2013: Geofizika (1, Magyarország puzzle-geofizikai térképei, 2, Mágneses anomáliák okozói, magmás kőzetek, vulkánműködés). — *MFGI Nyílt nap, Budapest, 09/05/2013.*
- KISS, J., PRÁCSER, E., ZILAH-SEBESS, L., SZARKA, L. 2013: Geo-(electro)magnetic imaging and magnetic phase transition in the crust: open questions. — *2013 IAGA meeting, 12th Scientific Assembly, Yucatan, Mexico, 26–31/08/2013.*
- KISS J., VÉRTESY L., GULYÁS Á., SÖRÉS L. 2013: Légi geofizika és térképezés. — *Intézeti Bemutató Programja, Szegedi geográfus és környezettudomány szakos hallgatók részére, MFGI, Budapest, 17/05/2013.*
- KISS, J., UJHÁZY–KERÉK, B., BARSÍ, I., MÜLLER, T., SZEILER, R., OROSZ, L., DETZKY, G., SCHAREK, P. 2013: Preliminary results of National/Regional Aggregates Information Reports (NAIR). — *The 2nd meeting for SNAP-SEE project partners took place in Budva, Montenegro, during 15–17/05/2013.*

- KIS M. 2013: A Mátyás-hegyi Gravitációs és Geodinamikai Observatórium (MFGI). — *Előadás nemzetközi csoportnak a Meteorológiai Társaság szervezésében, 2013. március 6., MFGI.*
- KIS M., 2013: Mikrogravitációs és földmágneses módszerek felhasználatti objektumok kutatásában. — *MFGI–BSZKI találkozó, 2013. január 29., MFGI.*
- KIS, M., DETZKY, G., KOPPÁN, A. 2013: 3D FE modelling for a correction improvement of extensometric observations against cavity effect and for the estimations of the sensitivity of extensometric measurement systems. — *Proceedings of 17th International Symposium on Earth Tides, Warsaw, 15–19/04/2013.*
- KIS, M., DETZKY, G., KOPPÁN, A. 2013: 3D FE modelling of gravity-driven rock-deformations for the estimation of cavity effect and sensitivity. — *Proceedings of BGS2013 (7th Congress of Balkan Geophysical Society), Tirana, 7–11/10/2013.*
- KIS, M., GRIBOVSKI, K., KISZELY, M. 2013: Observations and analysis of an earthquake based on extensometer and seismometer recordings in the Matyashegy Gravity and Geodynamical Observatory and the Kövesligethy Seismological Observatory, Hungary. — *Proceedings of 17th International Symposium on Earth Tides, Warsaw, 15–19/04/2013.*
- KIS, M., KOPPÁN, A., MERÉNYI L., 2013: Moving-mass gravimeter calibration facility in the Mátyáshegy Gravity and Geodynamical Observatory (Budapest) — First results after renovation and automatization. — *Proceedings of 17th International Symposium on Earth Tides, Warsaw, 15–19/04/2013.*
- KOPPÁN A., KIS M., MERÉNYI L., SZABADOS L. 2013: LaCoste & Romberg type G gravimeter tests in the Geological and Geophysical Institute of Hungary. — *Proceedings of 17th International Symposium on Earth Tides, Warsaw, 15–19/04/2013.*
- KOVÁCS, A., ROTÁR-SZALKAI, Á. 2013: A coupled geothermal model of the Alpokalja area, Hungary. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013.*
- KOVÁCS, A. ROTÁR-SZALKAI, Á. KERCSMÁR, Zs. 2013: Recommendations for sustainable management of transboundary hydrogeothermal resources at cross-border pilot areas — Lutzmannsburg–Zsira pilot area. Final Event of project Transenergy — *Transboundary geothermal energy resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia. Vienna, 24/06/2013.*
- KOVÁCS, A., ROTÁR-SZALKAI, Á., KERCSMÁR, Zs. 2013: Transboundary geothermal system at the Lutzmannsburg–Zsira area of the Transenergy project. — *Proceedings of the European Geothermal Congress, Pisa.*
- KOVÁCS, A. ROTÁR-SZALKAI, Á. KERCSMÁR, Zs. 2013: A Zsira–Locsmánd (Lutzmannsburg) mintaterület kapcsolt hidraulikai és hőtranszport modellje. — *Transenergy Projekt zárókonferencia. Budapest, 09/24/2013.*
- KOVÁCS, I., INGRIN, J., PINTÉR, Zs., SZABÓ, Cs. 2013: Hidrogén diffúziójának vizsgálata olivinben (FTIR spektrometriával). — *8. Téli Ásványtani Iskola (Balatonfüred), 2013. január 18–19.*
- KOVÁCS I., UDVARDI B., FÜRI J., KÓNYA P., FÖLDVÁRI M., VATAI J., KOLOSZÁR L., SZABÓ Cs. 2013: Csuszamlások ásványtani, geokémiai megközelítésben: I. Metodológia. — *IX. Földtani Veszélyforrások Konferencia a 2013. június 6–7. Visegrád.*
- KOVÁCS I., FALUS Gy., SZABÓ Cs., HIDAS K., BERKESI M., PINTÉR Zs., LIPTAI N., PATKÓ L., HEGEDŰS E., POSGAY K., FANCSIK T., KISS J., ZILÁHI-SEBESS L. 2013: Asztenoszféra áramlás jelei a Pannon-medence alatti felsőköpenyben: lehetséges geodinamikai interpretációk. — „A Kárpát-Pannon régió geodinamikája: egy paradigmaváltás küszöbén? — az eszmecsere folytatódik” 2013. június 13. MFGI Stefánia úti díszterme.
- KOVÁCS P. 2013: Cluster műholdak mágneses idősorainak nemlineáris vizsgálata a sarki tölcserén való áthaladás során. — *28. Ionoszféra- és Magnetoszférafizikai Szeminárium, Kecskemét, 2013. március 7–9.*
- KOVÁCS P., VADÁSZ, G. 2013: Űrkutatás, Az MFGI részvétele a STORM projektben. — *MFGI Nyílt nap, 2013. május 9.*
- KOVÁCS, P., HEILIG, B., VADÁSZ, G. 2013: Joint nonlinear study of ground-based and polar cusp magnetic records. — *12th IAGA Scientific Assembly, Merida, Mexico, August 26–31/2013.*
- KOVÁCS, P., BRKIĆ, M., VUJIĆ, E., CSONTOS A., VADÁSZ, G., SUGAR, D. 2013: A Croatian-Hungarian Magnetic Reference Field Model. — *6th MagNetE Workshop on European Geomagnetic Repeat Station Survey, Prague, 3–5/06/2013.*
- KOVÁCS-PÁLFFY P., KÓNYA P., SELMECZI I., FÜRI J., ZELENKA T. 2013: Budapest környéki bentonit előfordulások. — Magyarhoni Földtani Társulat Agyagásványtani Szakosztály ülése, 2013. október 21, ELTE Ásványtani Tanszék.
- KUTI L., MÜLLER T., BARS I. 2013: A belvízveszély földtani okai. — *Mérnökgeológia-Közetmechanika 2013 Konferencia, 2013. 11. 06.*
- LICHTENBERGER, J., VELLANTE, M., FERENCZ, Cs., HEILIG, B., REGI, M. 2013: Plasmaspheric Density Models in Whistler Inversion and Whistler-FLR Cross-Calibration. — *10th European Space Weather Week, Anwerpen (Belgium), 2013. november 22.*
- MADARASI, A. 2013: Electrical conductor in basement – a magnetotelluric insight into the geothermal potential. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013.*
- MAIGUT, V., VIKOR, Zs., TURCZI G. 2013: Transenergy — Surface Geological Map And 3d Model Horizons. — *26th International Cartographic Conference, Dresden, 25–30/08/2013.*
- MARS I. 2013: Talajfejlődési törvényszerűségek a jégkorszak magyarországi üledékeiben. — *Az MTA Geonómiai és Planetológiai Tudományos Albizottsága konferenciája, 2013. szept 26–27, Budapest.*
- MARS I., KOLOSZÁR L., MAIGUT V., VATAI J. 2013: Felszínmozgások folyamatok földtani, térinformatikai értékelése (Balatoni magasparkok). — *Új utak a földtudományban, a Magyar Geofizikusok Egyesülete konferenciája. Budapest, 2013. 09. 18.*
- MENTES Gy., EPER-PÁPAI, KIS M., KOPPÁN A. 2013: Comparison of two extensometric stations in Hungary. — *Proceedings of 17th International Symposium on Earth Tides, Warsaw, 15–19/04/2013.*
- MERÉNYI L. 2013: Sekély geotermikus kutatások az MFGI-ben. — *IAH MNT Tavaszi Vízföldtani Ankét, Budapest, 2013. március 27.*
- MERÉNYI, L. 2013: Simulation of thermal interaction between groundwater and borehole heat exchanger. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013.*
- MERÉNYI L. 2013: ThermoMap módszertan, eredmények. — *ThermoMap Sekély Geotermikus Konferencia 2013. február 20. Budapest.*
- MORPER-BUSCH, L., BERTERMANN, D., KLUG, H., BIALAS, Ch., OROSZ, L., SIMÓ, B. 2013: ThermoMap — An Open Source Web Mapping Solution for Visualising Very Shallow Geothermal

- Energy Potentials. — *26th International Cartographic Conference, Dresden*, 25–30/08/2013.
- NAGY A., TÖRÖKNÉ SINKA M. 2013: MFGI Radiometriai és Metrológiai Laboratóriuma (műszerbemutató, ill cseppfolyós nitrogén kísérletek). — *Múltidéző Piac tér* (2013. szeptember 7–8., *Földtudományos Forratag* (2013. szeptember 28–29.))
- NÁDOR, A., KOVÁCS, ZS., ZILAHÍ-SEBESS, L., GULYÁS, Á., TÓTH, GY. 2013: Domestic status report The Hungarian Hydrocarbon and Geothermal Production Potential. — *Investors forum on concession, June 14, Károlyi-Csekonics Residence 2013, Budapest Hungary*.
- NÁDOR, A., ZILAHÍ-SEBESS, L., SZEILER, R., SIMÓ, B., HOFMEISTER, M., DUMAS, P. 2013: Matching geothermal potential and heat demand of Europe: the web-map tool of the GeoDH project to promote geothermal district heating. — *European Geothermal Congress 3–7/06/2013, Pisa*.
- OROSZ L., SIMÓ B. 2013: Az MFGI térképszolgáltatása — földtani GIS infrastruktúra. — *GDi FÓRUM 2013 és XVIII. Esri Magyarország Felhasználói Konferencia, Budapest, 2013. október 17–18*.
- PÉTERDI B., SZAKMÁNY GY., JUDIK K., DOBOSI G., KASZTOVSZKY ZS., SZILÁGYI V., BENDŐ ZS., GIL G. 2013: Késő rézkori nefrit vésőbalták kőzettani és geokémiai vizsgálatának eredményei — kitekintéssel az ismert európai nefritlelőhelyekre (Balaton-öszöd: Temetői dűlő lelőhely, bádeni kultúra). — *IV. Kőzettani és Geokémiai Vándorgyűlés, 2013. szeptember 12–14. Orfű*.
- PLANK ZS., KERÉK B. 2013: Fejezetek a természetvédelem, a kapcsolódó szabályozás és Zöld közbeszerzés témaköréből. — *Aggregátum Konzultáció, 2013. október 28., MFGI*.
- PRAKFAI P., FÜSI B. 2013: A felszínmozgások nyilvántartásának történeti áttekintése. Modern távérzékelési és in-situ módszerek komplex alkalmazása a felszínmozgások detektálására, megfigyelésére és térképezésére. — *Új utak a földtudományokban. Területi tervezéssel a természeti katasztrófák kockázatának csökkentéséért. Budapest. 2013. szeptember 18*.
- PRESTOR, J., NÁDOR, A., LAPANJE, A., RMAN, N., SZŐCS, T., ČERNÁK, R., MARCIN, D., BENKOVA, K., GÖTZL, G., WEIBOLD, J., BRUESTLE, A.-K. 2013: A comprehensive overview on the existing regulatory and financial barriers on geothermal energy utilization in Austria, Hungary, Slovakia and Slovenia. — *European Geothermal Congress (EGC), Pisa, 05/06/2013*.
- PÜSPÖKI Z. 2013: Gondolatok a szarmata rétegsor öskörnyezeti rekonstrukciójához — A Miskolci Ávas és Környékének Újabb Földtani Vizsgálatai. — *MTA DAB székház, 2013. október 25*.
- PÜSPÖKI, Z. 2013: Tectonically controlled Quaternary intra-continental fluvial sequence development in the Nyírség-Pannonian Basin, Hungary. — *Új eredményeink a szedimentológiában 2013. január 31. ELTE Koch-terem*.
- PÜSPÖKI Z., DEMETER G., VIRÁG M., LAZÁNYI J. 2013: Módszertani fejlesztési javaslatok hazai felszín alatti ivóvízkészletek kutatásához (Nyírség). — *Multidiszciplináris Víz Konferencia 2013. május 15–16. MTA székház*
- REIMANN, C., DEMETRIADES, A., BIRKE, M., GEMAS Project Team 2013: Chemistry of Europe's Agricultural Soil — The GEMAS Project. — *Goldschmidt Conference, 2013, Session 24a: Continental and Regional Scale Geochemical Mapping, Florence, Italy, 30 August 2013*.
- ROTÁR-SZALKAI, Á., GÁL, N., SZŐCS, T., TÓTH, GY., LAPANJE, A., ČERNÁK, R., SCHUBERT, G., GÖTZL, G. 2013: Geothermal Reservoirs in the Western Part of the Pannonian Basin. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*.
- ROTÁR-SZALKAI, Á., MAROS, GY., SZŐCS, T., TÓTH, GY., LENKEY, L., GÖTZL, G., SCHUBERT, G., ZEKIRI, F., LAPANJE, A., FUKS, T., RAJVER, D., SVASTA, J., ČERNÁK, R. 2013: Final Event of project Transenergy — Transboundary geothermal energy resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia. — *Geoscientific models underpinning management strategies Vienna, 24. June 2013*.
- SCHOLTZ, P. 2013: Pseudo-random sweep optimisation for broadband vibratory seismic measurements. — *7th Congress of Balkan Geophysical Society — Tirana, Albania 7–10 October 2013*.
- SCHOLTZ, P. 2013: Pseudo-random sweep optimisation for vibratory seismic measurements, — *Invited talk at the Institute of Rock Structure and Mechanics (ÚSMH), Czech Academy of Sciences (AV ČR), 14–15 October 2013*.
- SIMONFFY Z., TÓTH GY. 2013: Az EU Víz Keretirányelvvel kapcsolatos feladatok végrehajtása a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet szemszögéből. — *A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány 2013. április 16–17. Siófok*.
- SZAMOSFALVI, Á. 2014: The first result of well-log re-interpretation of a Hungarian natural CO₂ reservoir. — *The Meeting of Young Geoscientists, 2013, Békéscsaba*.
- SZŐCS, T. 2013: Áttekintés az MFGI hidrogeológiai tevékenységéről. — *IAH MNT Tavaszi Vízfeldtani Ankét, Budapest, 2013. március 27*.
- SZŐCS T. 2013: Európai felszín alatti vízgazdálkodási irányok. — *XX. Konferencia a felszín alatti vizekről, Siófok, 16–17/04/2013*.
- SZŐCS, T. 2013: Benchmarking — a fenntartható hévíz- és geotermikus energiagazdálkodás javasolt értékelési eszköze. — *A Transenergy projekt végső eredményeinek webes megjelenítést bemutató záró rendezvénye, Budapest, 2013. szeptember 24*.
- SZŐCS, T. 2013: From scientific results to management policies. Final Event of project Transenergy — Transboundary geothermal energy resources of Slovenia, Austria, Hungary and Slovakia. — *“Recommendations on the sustainable utilization of deep geothermal in the centre of the Danube Region”, Vienna, Austria, June 24th, 2013*.
- SZŐCS, T., NÁDOR, A., FARKAS, I. 2013: Merits and pitfalls of Hungary's geothermal: progress and changes in the regulatory framework. — *Second visit of the Japanese delegation, Budapest, 4th of March 2013*.
- SZŐCS T., TÓTH GY., ROTÁR-SZALKAI Á., GÁL N. 2013: Felszín alatti víz — határok nélkül. — *Multidiszciplináris vízkonferencia az MTA Tudományos osztályai, bizottságai és a környezettudományi elnöki bizottság együttes tudományos ülése, MTA Székház, Budapest, 15/05/2013*.
- SZŐCS, T., TÓTH, GY., RMAN, N., SCHUBERT, G., ČERNÁK, R., MICHALKO, J. 2013: The Role of Isotopes in Evaluating transboundary water. — *AIG10, 10th Applied Isotope Geochemistry Conference, Budapest, Hungary, 22–27/09/2013*.
- SZŐCS, T., TÓTH, GY., ROTÁR-SZALKAI, Á., GÁL, N., NÁDOR, A., ZILAHÍ SEBESS, L., GULYÁS, Á., MERÉNYI, L. 2013: Combined hydrogeological-geophysical surveys in geothermal resource evaluations and sustainable thermal water exploitation, Hungary. — *IAH Central European Groundwater Conference 2013. Proceedings of the IAH Central European Groundwater Conference 2013. Geothermal Applications and Specialities in Groundwater Flow and Resources, Mórahalom, Hungary, 8–10/05/2013*.

- TALLER, G. 2013: Geophysical investigations on the embankment of Balatonvilágos. — *Ifjú Szakemberek Ankétja, Békéscsaba*.
- TALLER G. 2013: Nyíróhullám-sebesség megállapítása szénhidrogén-kutató szeizmikus felvételek felhasználásával. — *Geotechnika* 2013. november 18.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E., Ó.KOVÁCS L., MAGYARI Á., MARSI I. 2013: Hazai löszök és löszszerű üledékek nehézasványos összetétele. (Heavy mineral composition of some loess and loess-like sediments in Hungary.) — *MTA Szedimentológiai Albizottság: Új eredményeink a szedimentológiában című előadói ülés, 2013. január 31. ELTE*.
- THAMÓNÉ BOZSÓ E., NAGY A., MAGYARI Á. 2013: Hazai löszszelvények radioaktív izotóp tartalma. (Radioactive isotope content of some loess sections in Hungary.) — *MTA Szedimentológiai Albizottság: Új eredményeink a szedimentológiában című előadói ülés, 2013. január 31. ELTE*.
- TÓTH GY. 2013: Az NRHT kutatása során szerzett hidrogeológusi tapasztalataim. — *Nemzeti Radioaktív Hulladék-tároló (NRHT) konferencia Budapest, 2013. szeptember 17.*
- TÓTH GY., MERÉNYI L. 2013: Geotermikus kutatások az MFGI-ben. — *ThermoMap Sekély Geotermikus Konferencia 2013. febr. 20. Budapest.*
- TÓTH GY., TAHY Á., SZÉKELY E. 2013: A Hévízi-tó hidrogeológiai viszonyai, monitoringja, változások. — *Víz Világnapi kerekasztal beszélgetés Hévíz 2013. március 22.*
- TÓTH GY., FANCSIK T., MERÉNYI L., GÁSPÁR E., ZILÁHI SEBESS L. 2013: Geotermikus védőidom kijelölésének szakmai követelményei és tapasztalatai. — *Országos Bányászati Konferencia, Egerszalók 2013. november 7–8.*
- TÓTH GY., SZÓCS T., NÁDOR A., ZILÁHI-SEBESS L., MERÉNYI L., ROTÁRNÉ SZALKAI Á., GÁSPÁR E., KOVÁCS A. 2013: Fenntartható hévíz- és geotermikusenergia-gazdálkodást támogató kutatások. — *Új utak a földtudományban előadássorozat, 2013. okt. 16. Budapest.*
- TÓTH GY., ŠVASTA, J. REMŠIK, A., BODIŠ, D., ČERNÁK, R., GÁSPÁR E. és a Transenergy Team 2013: A Transenergy projekt keretében végzett, a fenntartható hévíz és geotermikusenergia-gazdálkodás kialakítását szolgáló vízföldtani, földtani és geotermikus modellezési tevékenységek bemutatása A Dunamedence (Kisalföld) mintaterület. — *Transenergy, zárórendezvény 2013. szeptember 24. MFGI székház*
- UDVARDI, B., KOVÁCS, I., SZABÓ, Cs., MIHÁLY, J., NÉMETH, Cs. 2013: Felszínmozgások üledékek ásványos összetétele Kulcs területéről. — *Mérnökgeológia-Kőzetmechanika 2013 Konferencia, 2013. november 6.*
- UDVARDI B., KOVÁCS I., FÜRI J., KÓNYA P., FÖLDVÁRI M., KOLOSZÁR L., VATAI J., SZABÓ Cs. 2013: Csuszamlások ásványtani, geokémiai megközelítésben: II. Eredmények. — *IX. Földtani Veszélyforrások Konferencia a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal szervezésében 2013. június 6–7. Visegrád.*
- VELLANTE, M., PIERSANTI, M., HEILIG, B., REDA, J. 2013: Magnetospheric Plasma Density inferred from Field Line Resonances: Effects of using Different Magnetic Field Models. — *10th European Space Weather Week, Anwerpen (Belgium), 2013. november 22.*
- VÉRTESY L. 2013: Az NRHT geofizikai kutatásának tapasztalatai. — *Nemzeti Radioaktív Hulladék Tároló (NRHT) konferencia, 2013.09.17. Budapest.*
- VÉRTESY L., GULYÁS Á. 2013: Geofizikai módszerek a vízkutatásban. — *IAH MNT Tavaszi Vízföldtani Ankét, Budapest MFGI. 2013. március 27.*
- VICZIÁN, I., KOVÁCS, I., UDVARDI, B. 2013: Dickit a Közép-dunántúli-egység középső-triász karbonátos kőzeteiben (Som–1 fúrás). — *Előadói ülés SZENDREI Géza 70. születésnapja alkalmából. Agyagásványtani Szakosztály, ELTE, 2013. október 21.*
- ZILÁHI-SEBESS L. 2013: A geotermikus potenciálbecslés eszközei. — *IAHA konferenciát előkészítő előadói ankét, 2013. 03. 27.*
- ZILÁHI-SEBESS, L. 2013: Geothermal Potential Estimation. — *16th HU and 5th HR–HU Geomathematical Congress, Mórahalom, 30/05–01/06, 2013.*
- ZILÁHI-SEBESS L. 2013: Országos geotermikus potenciál-felmérés eredményei. — *Új utak a földtudományban, 2013 október 16. MFGI.*

Szakcikkek — Scientific publications

Kárpát–Pannon régió gravitációs képe — geodinamikai vonatkozások

Gravity picture of Carpathian–Pannonian Region — geodynamical references

KISS JÁNOS

(kiss.janos@mfgi.hu)



Tárgyszavak: Kárpát–Pannon régió, Bouguer-anomália, spektrálanalízis, gravitációs lineamens, izosztázia, köpenyáramlás, geodinamika

Kivonat

Ebben a tanulmányban a Kárpát–Pannon régiót lefedő gravitációs Bouguer-anomália térkép sajátos jellegzetességeinek eredetére keressük a magyarázatot, azaz arra, hogy mely földtani hatások és folyamatok hozhatták létre a gravitációs anomáliateret. A litoszféra vízszintes és függőleges irányú mozgása a közetek sűrűségváltozása alapján is nyomozható. A Bouguer-anomália térkép sokoldalú elemzése lehetővé teszi a földtani értelmezést, de az értelmezés során a földtudományok különböző részterületein megszületett eredmények ismerete és figyelembe vétele feltétlenül szükséges. Így a munka során felhasználtuk a Kárpát–Pannon régió kialakulásáról szóló, korábbi tanulmányokat (pl. BALLA 1982, 1984; HORVÁTH 2004, 2007; VÖLGYESI 2010; KOVÁCS et al. 2011, vagy TARI 2012) és azokat a gravitációs adatfeldolgozásokat és köztetfizikai tanulmányokat, amelyek a mélyföldtani jelenségek értelmezésével foglalkoztak (pl. SZABÓ, PÁNCICS 1999a, b; MÉSZÁROS, ZILAHÍ-SEBESS 2001; KISS 2006; 2009a, b, 2010, 2012, 2013a, b). A Kárpát–Pannon régió gravitációs adatainak ilyenfajta értelmezése – a korábbi feldolgozások és tanulmányok összegzéseként – a térség egy lehetséges geodinamikai modelljét eredményezte.

Csak az országos gravitációs mérési adatok alapján a Pannon-medence speciális helyzete nem ismerhető fel, bizonyos hatások az ország méretéből, és földrajzi helyzetéből adódóan nem is vizsgálhatók. Kitekintve a Pannon-medencéből, gravitációs szempontból egy új világ tárul elénk. A régiót lefedő digitális adatrendszer új és egységes feldolgozási és értelmezési lehetőségeket biztosít.

A laterális, felszínközeli sűrűség határfelületek digitális adatfeldolgozással kijelölhetőek (pl. SZABÓ, PÁNCICS 1999b, KISS 2006). Az adatok elemzése, a felszínközeli hatások vizsgálata után a nyilvánvalóan jelen lévő regionális anomáliák azonosításával folytatódott. Megfelelő méretű területet vizsgálva már a nagyobb mélységek, a kéreg, illetve a felső-köpeny (azaz litoszféra) eredetű sűrűségváltozások is nyomon követhetők a gravitációs mérési adatok alapján. A hegyek izosztatikus gyökérzónáinak és a medenceterületek köpeny-felboltozódásainak korábban felismert gravitációs hatása (KISS 2009b, 2010) több esetben tisztázta a magyarországi Bouguer-anomália térkép sajátos, felszíni földtani ismereteink alapján ellentmondásosnak tűnő menetét.

Az adatok további elemzése, a gravitációs anomália térkép mélységi szeletelése (KISS 2012) megmutatta, hogy a Bouguer-anomália térképen kéreg–köpeny eredetű hatások is vannak (pl. a Moho-szint felszínének változása). A gravitáció a nagy mélységek sűrűségeloszlásáról is területi képet ad, ami kéregkutatási szempontból fontos. A Moho-szint mélységét a kéreg vastagsága határozza meg. Az izosztatikus mozgások vastagítják (root) vagy vékonyítják (antiroot) a földkérget. A változó kéregvastagság a köpenyáramlások egyfajta úttorlaszaként jelentkezik, eltereli azokat, így az izosztatikus eredetű változások geodinamikai tényezőkké válhatnak (KISS 2013a). Az orogén hegységképződést lassan követő izosztatikus mozgásokkal és az ezekből származó kéregdeformációkkal az alpi, illetve kárpáti vonulat kialakulásának időrendisége egyszerűen magyarázhatóvá válik.

A KOVÁCS et al. (2011) által, köpenyzárványok és szeizmikus anizotrópia-vizsgálatok alapján feltételezett köpenyáramlási modellt fejlesztettük tovább, mely nyírási zónákat jelölve ki a gravitációs adatok alapján, amelyek egyben a köpenyáramlási irányokat is mutatják. A feldolgozások és elemzések eredményeként a régió kialakulásának egy lehetséges módja rajzolódik ki az értelmezésekből, ami a feszültségvizsgálatok, paleomágneses mérések, radiometrikus kormeghatározások és a szerteágazó földtani kutatások eredményeivel is jó összhangban van.

Keywords: Carpathian–Pannonian Region, Bouguer anomaly, Spectral analysis, gravity lineaments, isostasy, mantle flow, geodynamics

Abstract

In this study we are looking for the reasons (geological constructions and processes) of special signatures of Bouguer anomaly map of Carpathian-Pannonian Region. The effect of horizontal and vertical motions of the lithosphere blocks appears on the Bouguer anomaly map because of the density changes of the rocks.

The geological interpretation can be down by multi-faceted analysis of the Bouguer anomaly map, but to do this, the knowledge of the results of different subfields of geosciences are necessary. So we have used the previous studies about the development of Carpathian-Pannonian Region (for example BALLA 1982, 1984; HORVÁTH 2004, 2007; VÖLGYESI 2010; KOVÁCS et al. 2011, or TARI 2012) and those gravity data processing and rock physics studies, which were used for the interpretation of deep geological construction (for example SZABÓ, PÁNCICS 1999a, b, MÉSZÁROS, ZILAHÍ-SEBESS 2001; KISS 2006, 2009a, b, 2010, 2012, 2013a, b).

Such interpretation of Carpathian-Pannonian Bouguer anomaly data — as a summary of previous data processing and studies — resulted a special geodynamical model for the region.

The special position of the Pannonian Basin and some regional (deep) gravity sources cannot be accurately enough determined if it is based only on the national gravity data, because of the size of the country. Looking out from the Pannonian Basin we have seen a new world in point of view gravity. Using gravity data set of the Carpathian–Pannonian Region we have new possibilities in data processing and geological interpretation of gravity data.

The lateral near surface changes of rock densities can be determined by digital data processing (for example SZABÓ, PÁNCICS 1999b, KISS 2006). After the examination of near surface effects we have studied the regional gravity anomalies connected to isostasy (KISS 2009b, 2010). Gravity effects of isostatic roots below the mountains and antiroots below the deep sedimentary basins make clear some paradox manner of the Hungarian Bouguer anomaly field. The study of the gravity data and depth slicing of Bouguer anomaly map (KISS 2012) showed the crust or mantle origin impacts of the gravity anomaly field (such as undulation of the Moho discontinuity). So the gravity data processing can give spatial information about the deep seated density inhomogeneities for the lithosphere investigations.

The depth of the Moho is determined by thickness of the crust. The isostatic movements can increase (by roots) or decrease (by antiroots) the Earth crust. The changeable thickness of the crust appears as a barrier in the pathway of the mantle flow, which has change the direction of the driving force and isostatic origin changes may turn into geodynamic factors (KISS 2013a).

By the slow isostatic motions follower the formation of orogenic mountain range and the crust deformations originating from these, the chronology of the development of the Alpine-Carpathian mountain range turns to be explained simply.

KOVÁCS et al. (2011) have already supposed a mantle-flow model for the Pannonian Basin based on the studies of deep mantle xenoliths and seismic anisotropy. By the investigation of the Bouguer anomaly field we propose a slightly more detailed geodynamic model of the Carpathian-Pannonian Region. A possible manner of the region's development is outlined from the analysis and interpretations, which is in good harmony with the stress examinations, with the results of paleomagnetic measurements, radiometric dating and complex geological researches.

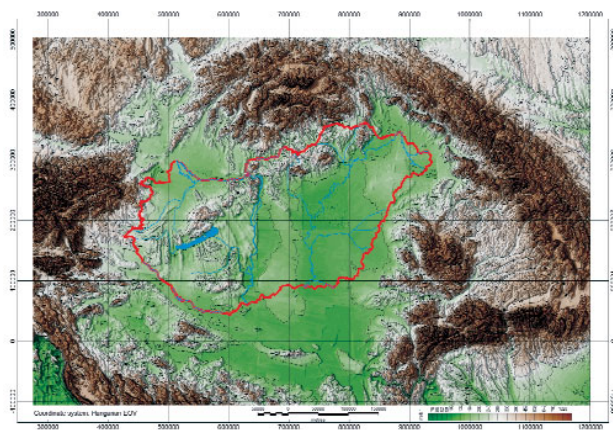
Bevezetés, kiindulási adatok

A Kárpát–Pannon régió digitális adatrendszerei (pl. domborzati [1. ábra], illetve gravitációs adatai [2. ábra]) rendelkezésünkre állnak, ami lehetővé teszi számunkra a régió gravitációs adatainak elemző vizsgálatát — többek közt kéregszerkezeti és geodinamikai szempontból.

A környező hegyek (Alpok–Kárpátok–Dinaridák) vonulatai a domborzati térképen szinte minden oldalról körülveszik a Pannon-medencét, ami még az úrből is jól azonosítható morfológiai formát eredményez. Így a hegyek gerincvonala számunkra egy vonatkoztatási rendszert jelent, ami a további vizsgálatok során a térképi tájékozódást segíti. A Kárpát–Pannon régió Bouguer-anomália térképét megjelenítve, megállapíthatjuk, hogy a domborzat és a gravitációs anomáliátér között egyértelmű kapcsolat van, negatív korreláció.

A Nettleton-eljárás¹ szempontjából ez hibának tűnhet, de valójában itt nem a Bouguer-érték kiszámításakor alkalmazott rossz domborzati korrekcióról van szó, hanem a nagy hegyek (mély medencék) izosztikus hatását látjuk, tehát egy olyan regionális gravitációs hatást, ami a Moho-szintjén jelentkezik.

¹A Nettleton-eljárás megmutatja, hogy a Bouguer-anomália érték kiszámítása során melyik a jó korrekciós sűrűségérték, aminek alkalmazásakor a kapott Bouguer-anomália térkép semmilyen korrelációt nem mutat a domborzattal.

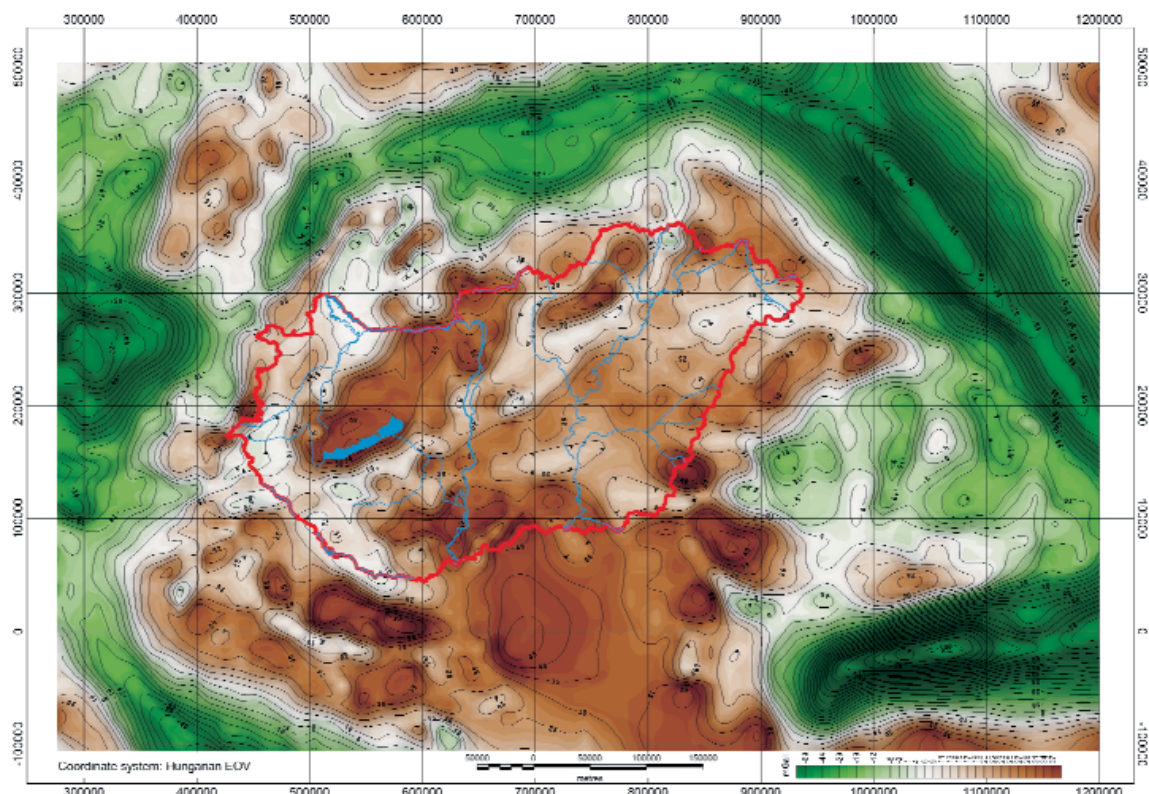


1. ábra. Kárpát–Pannon régió domborzata (SRTM)

Figure 1. Relief map of Carpathian–Pannonian Region (SRTM)

Regionális izosztikus hatások a gravitációs térképen

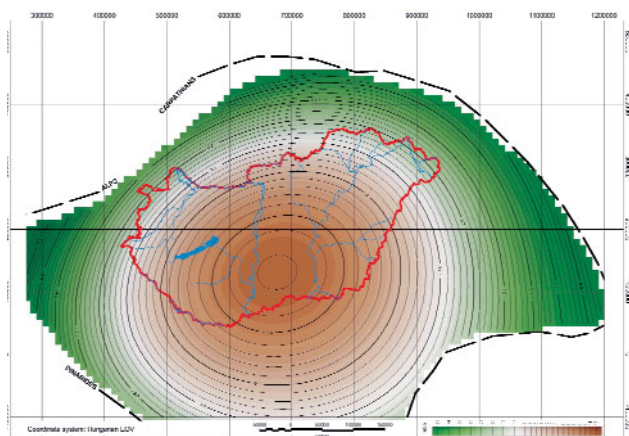
A domborzat és a Bouguer-anomália negatív korrelációja izosztikus hatásokat jelez — izosztikus gyökérzónát a hegyek alatt, és köpeny-kiemelkedést a mély medencéknel. Ez tulajdonképpen a felszíntől számított második sűrűség vezérszintnek, a Moho-szintnek a hullámzását jelenti — az első vezérszint a medencealjzat).



2. ábra. Kárpát-Pannon régió Bouguer-anomália térképe

Figure 2. Bouguer anomaly map of Carpathian-Pannonian Region

A hegyek gerincvonalán belül, azaz a Pannon-medence területén a gravitációs anomáliát harmadfokú felület-approximáció segítségével², egyetlen maximummal leírható (3. ábra). Azaz a Pannon-medence a középhegységi vonulattal és az alföldekkel együtt, regionális értelemben (a második sűrűség vezérszint alapján) egyetlen nagy maximummal jellemezhető.



3. ábra. A gravitációs anomáliát harmadfokú felület-approximációja a Pannon-medencében

Figure 3. 3rd order polynomial approximation of the regional gravity anomaly field in the Pannonian Basin

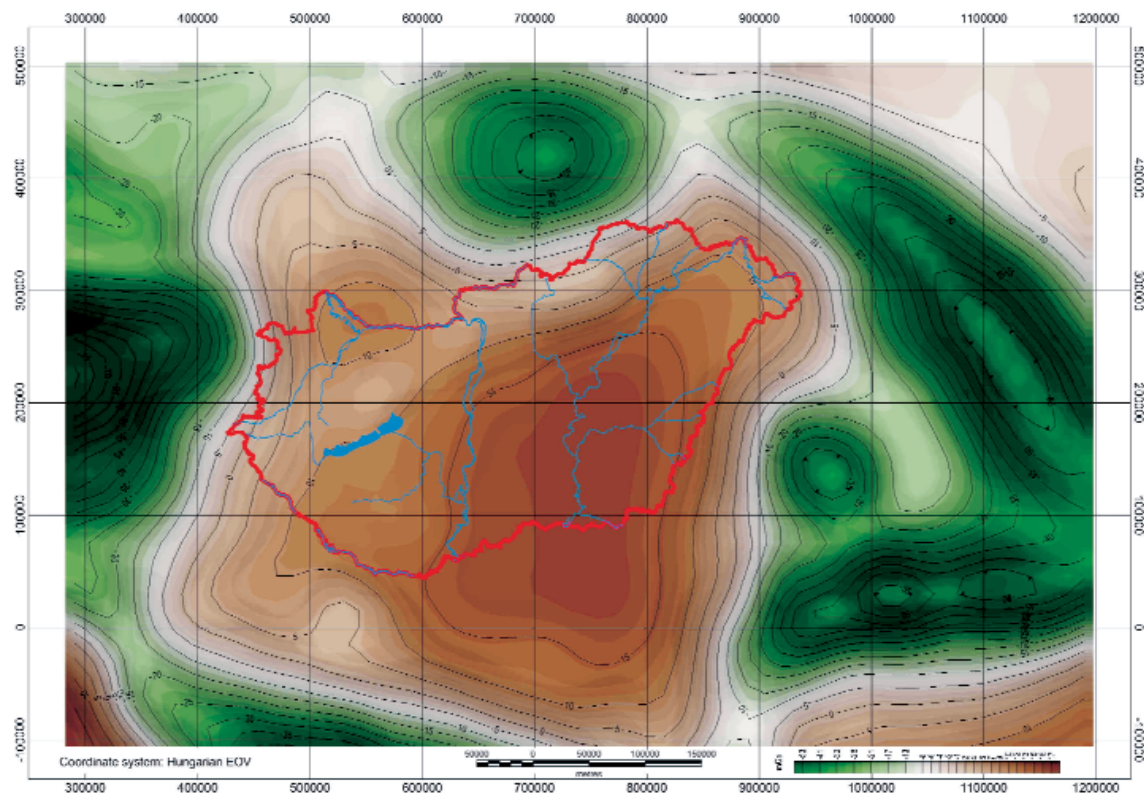
²A fő égtájak irányában, szelvények mentén végzett elemzések alapján a harmadfokú illesztés tűnt a legelfogadhatóbbnak (Kiss 2009b).

É–D-i és Ny–K-i szelvények nyomvonala mentén vizsgálva az adatrendszert (Kiss 2009b), jól láthatók a hegységek körzetében kialakuló gravitációs minimumok és a Pannon-medence belső részein jelentkező maximum (Kiss 2013b). A harmadfokú polinommal való közelítés a szelvények mentén is jó görbeilleszkedést ad. A szelvények szinte minden irányból hasonló képet mutatnak, ami gravitációs szempontból azt jelenti, hogy az izosztázia következménye miatt egy erős regionális hatással kell számolni a Bouguer-anomália esetében — a témával két korábbi cikkben is foglalkoztunk (Kiss 2009b, 2010).

A digitális domborzati adatok (az Alpok, Kárpátok, Dinaridák vonulata) felhasználásával, az AIRY-HEISKANEN³ lokális izosztatikus modell alapján, az izosztatikus hatások az egész régióra kiszámíthatóak (4. ábra).

A hegyek izosztatikus gyökérzónájának gravitációs hatása a Bouguer-anomália térkép nagy minimumzónáinak megfelelő, ami jelzi, hogy a térkép egyik legjelentősebb regionális anomália rajzolatát a hegyek izosztatikus gyökérzónája adja. A hegyek gerincvonalai és a gravitációs minimumtengelyek eltérését tapasztalhatjuk az izosztatikus hatás és a domborzat összevetése során, ez gyors kéreg- vagy köpenymozgásra utalhat (Kovács et al. 2011).

³AIRY (1855) azt feltételezte, hogy a tengerszint feletti domborzat egyfajta tükörképeként, egy mély gyökérzónája is van a hegyeknek. A domborzat és a gyökérzóna azonos gravitációs hatásának köszönhető az izosztatikus egyensúly (mint pl. az úszó test egyensúlya). AIRY lokális izosztatikus modelljének gyakorlati alkalmazását HEISKANEN (pl. 1959) vezette be széles körben, ezért az AIRY-HEISKANEN elnevezés.



4. ábra. Az izosztikus gyökérszónak gravitációs hatása a Kárpát-Pannon régióban (az AIRY-HEISKANEN izosztikus modell alapján)

Figure 4. Isostatic root effect of Carpathian-Pannonian Region (based on AIRY-HEISKANEN local isostatic model)

Felmerül a kérdés, hogy talán a VENING MEINESZ (1948) féle regionális izosztikus modellt kellene alkalmazni? E szerint a regionális izosztikus modell szerint, a földkéreg a behajlásával rugalmasan veszi fel a magas hegységek által okozott terhelést, ami az AIRY-HEISKANEN izosztikus modellnél sokkal szélesebben jelentkező, de kisebb mélységű izosztikus gyökérszónát eredményez.

A modellezési eredményeink azt mutatják, hogy az Alpok-Kárpátok esetében az AIRY-HEISKANEN kompenzáció (4. ábra) áll közelebb a valósághoz. A ható 25–30 km mélysége (Moho-szint) miatt az izosztikus gyökérszónak számított gravitációs hatása az AIRY-HEISKANEN modell szerint (direkt feladat modellezett eredménye alapján) megfelel a Bouguer-anomálián (2. ábra) megjelenő vizuálisan azonosítható regionális hatásnak, sőt még talán szélesebb is annál.

Regionális hatások kimutatására a gravitációs adatfeldolgozásban többféle eljárást ismert:

- Analitikus folytatások: a mérési szint virtuális fel-emelése az analitikus felfelé folytatás segítségével egy magasabb szintre, ami a felszínközeli hatásokat gyengíti, s így a regionális, mélybeli hatásokat felerősíti;

- Tértartománybeli szűrések: simító (pl. átlagoló) szűrővel a mély, regionális hatásokat erősítjük fel, elnyomva a felszínközeli lokális hatásokat;

- Frekvenciatartománybeli szűrések: a felszínközeli hatók nagyfrekvenciás, rövid hullámhosszúságú jeleinek kiszűrésével — „lowpass” szűrővel.

Mindegyik eljárásban azt az általános geofizikai alapelvet használjuk fel, hogy minél mélyebb a ható (minél messzebb van az érzékelőtől), annál nagyobb hullámhosszúságú anomáliát ad. A regionális hatások szeparálása után, a kapott szűrt térképeknél eddig komoly gondot jelentett a hatás mélységének azonosítása (meghatározása).

Spektrálanalízis, spektrális szűrések

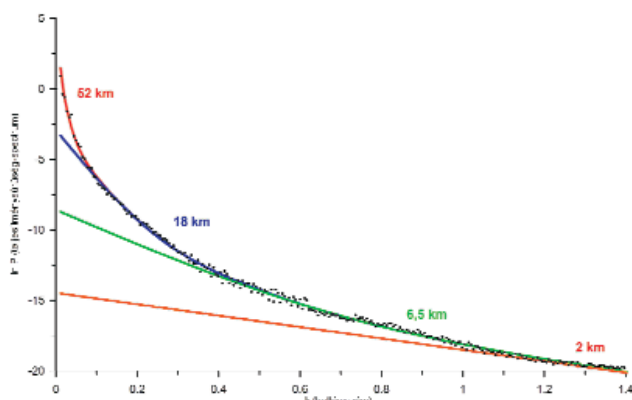
A gravitációs adatfeldolgozásban, a mélység meghatározására ma már van megoldás:

- Spektrálanalízis — az anomáliák teljesítménysűrűség-spektruma alapján a legjellemzőbb mélységtartományok azonosítása, az adott mélységtartomány leválasztása sáv-szűréssel;

- Spektrális mélységbecslés — a teljesítménysűrűség-spektrumból ekvivalens modellek alapján végzett mélység-meghatározás (a sáv-szűréssel kapott térképek hatóinak mélységbecslése).

A teljesítménysűrűség-spektrum megmutatja, hogy az anomália térkép milyen hullámhosszúságú (térfrekvenciájú) jelekből áll. A spektrum egyes szakaszai különböző mélységű hatások jeleit írják le.

A spektrálanalízis során kiszámítjuk a teljesítménysűrűség-spektrumot, kiválasztjuk a legegységelműbben jelentkező spektrumszakaszokat, ekvivalens hatók segítségével meghatározzuk azok mélységét (5. ábra), majd az



5. ábra. A Kárpát-Pannon régió Bouguer-anomália térképének teljesítménysűrűség-spektruma a spektrális mélységekkel

Figure 5. Power density spectrum of Bouguer anomaly map of Carpathian-Pannonian Region with the estimated depth

ezekhez a mélységekhez tartozó anomáliákat leválogatjuk az eredeti térképből. Az eljárás, a spektrális mélységbecslés nem ad pontos mélységeket és pontos koordinátákat, de megadja a domináns mélységtartományokat, amelyeket a földtani ismereteink alapján be tudunk azonosítani.

Ilyen módon a gravitációs adatok alapján kéreg-, illetve litoszférakutatás szempontjából fontos területi képet kapunk a pont- (pl. magnetotellurika) és vonalszerű (pl. szeizmika) mérési eredmények mellé.

A spektrális analízis eredményeképpen négy mélységet lehetett meghatározni (1. táblázat).

1. táblázat. A spektrális mélységek lehetséges földtani magyarázata

Table 1. Geological explanation of depths of gravity sources

No.	Az ekvivalens ható mélysége	A gravitációs hatás forrása	A megjelenés jellemző helye, érvényessége
1	~52 km	Moho-szint, kéreg-köpeny határfelület	Alpok, Kárpátok, Dinaridák
2	~18 km	Conrad szint, gránitos-bazaltos kéreg határfelülete	Pannon-medence
3	~6,5 km	A legmélyebb üledékes medence mélysége	Pannon-medence
4	~2 km	A laza, nem tömörödött üledékek kimutathatósági határa	Pannon-medence

A szeizmikus mérések alapján a Pannon-medencében 25–30 km, a környező hegykoszorú alatt 40–60 km-es Moho-szint mélység a jellemző, így az 52 km-es spektrális mélység oka nagy valószínűséggel a Moho-szintjén jelentkező sűrűségugrás. Egész Kárpát-Pannon régió Bouguer-anomália térképének egy jellemző mélységtartománya ez, ami a Pannon-medence Moho-szintjére — legalábbis jelen tudásunk szerint — nem jellemző, viszont a környező hegyek izosztatikusság gyökérzónájának jelenléte miatt egy domináns jelfrekvenciával megjelenő mélység. Mivel spektrálanalízissel Kárpát-Pannon régió Bouguer-anomália térképének egészét vizsgáltuk nem lehet a hatásokat területileg lehatárolni, csak a földtani ismereteink alapján utólag értelmezni és magyarázni.

A Conrad-diszkontinuitás (SiAl-SiMa határ) mélységére csak a magyarországi mágneses mérésekből tudtunk következtetni, amiből 15–18 km körüli mélységet feltételeztünk korábbi cikkeinkben (Kiss 2009a, Kiss et al. 2011). Ez a mélység megfelel a gravitációs spektrális mélység-meghatározás 18 km-es mélységének.

Közismert, hogy Magyarországon a legnagyobb medencemélység 7–8 km körüli, tehát a 6,5 km-es mélység a legmélyebb medencéink szintjén jelentkező sűrűségváltozással lehet kapcsolatban.

A gyakorlati gravitációs modellezések és a sűrűség-mélység összefüggések (SZABÓ, PÁNCICS 1999a, MÉSZÁROS, ZILAHÍ-SEBESS 2001) azt mutatják, hogy az üledékek konszolidációjából, a pórustér fogat drasztikus csökkenéséből származó gyors sűrűség-növekedés miatt, általánosan 2–3 km mélységben a laza üledékek a medencealjzatnak megfelelő sűrűséget érnek el, ami után az aljzattól való elkülönítés „a priori” ismeretek hiányában nagyon nehéz. Ez lehetne az utolsó spektrális mélység magyarázata.

A sűrűség változása a felszíntől a legnagyobb behatolási mélységig folyamatos, de vannak olyan vezérszintek (reológiai változásokhoz, hőmérséklet-nyomás hatására létrejött, fázisátalakulásokhoz köthető határfelületek), amelyek domináns hatása megjelenik a spektrumon. A kristályos medencealjzat, a Conrad-, és a Moho-határfelületek is ilyen kitüntetett szintek, ezért is kapcsoltuk a kapott mélységeket ezekhez felületekhez. Nem lehattunk azonban teljesen biztosak abban, hogy csak ezeknél a felületeknél kapunk ugrásszerű változásokat a sűrűségparaméterekben.

Az 52 km-es mélység az Alpok-Kárpátok-Dinaridák esetében a Moho-szint mélységével kapcsolatos, de a Pannon-medencében már a litoszféra vastagságához közeli érték. Erre a xenolitok vizsgálataiból (KOVÁCS et al. 2011) kimutatott kettős felsőkőpenyréteg — 30–40 km és egy 40–60 km mély — alapján következtethetünk. KOVÁCS I. és munkatársai egy olyan fosszilis litoszféra-asztenoszféra határt feltételeznek, amely a késő-miocénre jellemző kisebb vastagságú litoszférához tartozott. Erről a mélységtartományról azonban nagyon kevés megbízható információval rendelkezünk. Ez a kettős felsőkőpenyszint megmagyarázhatja a magyarországi Moho-szint kijelölések bizonytalanságát is.

Megjegyzendő, hogy a spektrális mélység-meghatározás statisztikusan becsült mélységeket jelent, a spektrum

egyes szakaszai a feltételezett gravitációs hatókat egy változó sűrűségű, vékony ekvivalens réteg vagy egy féltér segítségével írják le, és annak mélységét határozzák meg. Így pontos mélységekről (az interferencia jelenségek és a szuperpozíció elvét is figyelembe véve) nem beszélhetünk, inkább csak mélységtartományokról.

A kimutatott mélységtartományokhoz tartozó anomáliákat a spektrum alapján megtervezett sávszűrőkkel el tudjuk különíteni a Bouguer-anomália térképéből. A szűrt térképek alapján az adott mélységhez tartozó főbb változások (földtani, szerkezeti) beazonosíthatók.

Gravitációs lineamensek a térképeken

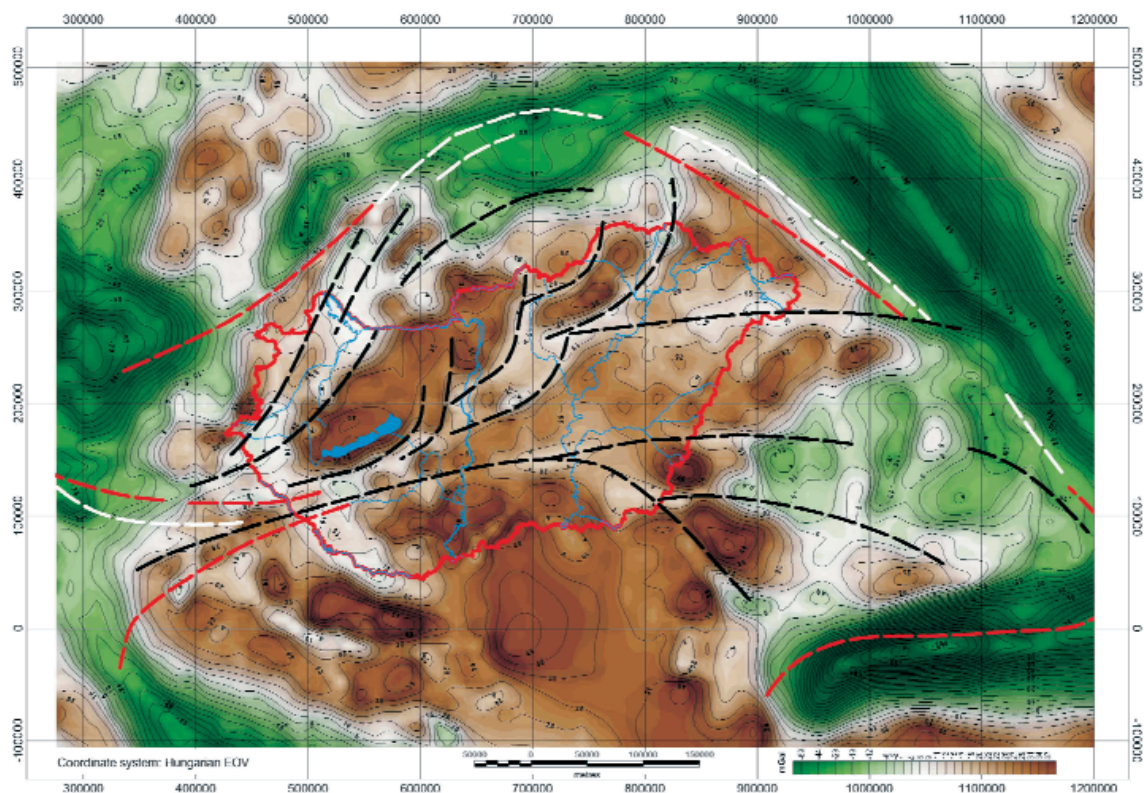
A 8 km rácstávolságú Bouguer-anomália térképen több „keskeny” gravitációs minimumzónát (nevezük lineamenseknek) azonosíthatunk (6. ábra), amelyeket nem lehet egy az egyben az ismert üledékes medencék (KILÉNYI, ŠEFARA 1991, JORDÁN 2004, HAAS et al. 2010) hatásával megmagyarázni, illetve a fúrásokból ismert medencealjzat-mélységgel leírni. Ezek a hatások medencealjzatnál mélyebb (kéreg vagy köpeny eredetű) hatások lehetnek, amelyek kialakulásáról csak a gravitáció alapján nehéz lenne bármit is mondani.

A gravitáció az összes, különböző földtani korokban lejátszódó kéregmozgás együttes hatását mutatja, a képződmények sűrűségparamétere alapján összegezve, a szuperpozíció elvének megfelelően.

A lineamensek a legnagyobb hullámhosszúságú anomáliák esetében is azonosíthatóak (KISS 2013b), ami megerősíti a mélybeli eredetet. A minimumzónákban a kéreg átlagos sűrűsége lecsökken a környezetéhez képest, például azért, mert ezek a zónák mély nyírási zónák (a mozgással párhuzamosan kialakuló tektonikai zónák), ahol a mozgások (vagy valamilyen utóhatás) következtében a kéreg kőzetanyaga fellazul, felaprózódik, illetve átalakul. A zónákat vonallal jelöljük ki, de valójában ezek nem vonalszerű képződmények, hanem több kilométer széles zónák.

VAUCHEZ et al. (2012) így írják le a vetőkkel kapcsolatos szerkezetgeológiai és geofizikai tapasztalataikat:

„More than 40 years of structural geology and geophysics have shown that faults are complex structures (cf. review in HANDY et al., 2007). They penetrate deep into the crust and, when crossing the brittle–ductile transition, are no longer characterized by a discontinuity, but by a localized zone of continuous deformation dominated by simple shear, in which the differential displacement between two blocks is accommodated. They become shear zones.”



6. ábra. Kárpát-Pannon régió Bouguer-anomália térképe a tölcsérszerű lineamensekkel (minimum zónákkal), (gravitációs lineamens fekete, néhány domborzati lineamens fehér és a földrengészónák, illetve peremvonalai piros színnel jelölve)

Figure 6. Cone form gravity lineaments (minimum zones) on the Bouguer anomaly map of Carpathian-Pannonian Region (minimum zone axes are indicated by black dashed lines, topographic lineaments by white dashed lines, and axis or border lines of highly seismic areas by red dashed lines)

Következésképpen a felszínről ismert vetőminta térkép elemei részben mély nyírási zónáknak a különböző felszíni megjelenési formái lehetnek, melyek között térbeli, időbeli, sőt iránybeli eltérések is vannak.

A gravitációs minimumzónák alapján behúzott lineamensek első ránézésre legyezőszerűen szétnyíló, vagy tölcsészerű rajzolatot mutatnak (6. ábra), amelynek a legyezőszára Szlovénia területén van, míg a legyező nyitott része maga a Pannon-medence.

A lineamensek értelmezésünk szerint a mozgással párhuzamosan jelentkező nyírási zónák. A mozgás tengelyiránya esetünkben a NyDNY–KÉK-i irány, Magyarország fő tektonikai iránya. A gravitációs lineamensek ettől a főiránytól É-ra az óramutató járásával ellentétes, ettől D-re pedig, az óramutató járásának megfelelő irányú elfordulást mutatnak, például azért, mert a közettömegek, elérve a TESZ (*Trans European Suture Zone*) vonalát, egy masszív kontinentális tábla szélét — megtorpanva, egyrészt oldalirányú mozgásra kényszerülnek, másrészt harmonika-szerűen felgyűrődnek.

A lineamensek alkotta kép már ismerős számunkra, hiszen az évtizedek óta folyó paleománeszes vizsgálatok (MÁRTON et al. 2009) is azt mutatják, hogy a kréta időszak utáni különböző rotációjú mozgások közötti választóvonal, mint fő tektonikai zóna kettészeli a Pannon-medencét, az É-i ALCAPA- és a déli Tisia (Tiszai)-egységekre (7. ábra). A



7. ábra. Az ALCAPA- és Tisia (Tiszai)-egység paleománeszes rotációja (MÁRTON 2009)

Figure 7. Different rotation of Alcapa and Tisia units based on paleomagnetic measurements (MÁRTON 2009)

lineamensek elfordulása ugyanezzel a haladó-forgómozgással lehet összefüggésben.

Geodinamika

„A GPS technika terjedésével az 1980-as évek végére szűkséggé vált a Nemzetközi Földi Vonatkoztatási Rendszer (ITRS) mellett egy európai, térbeli háromdimenziós geodéziai célú vonatkoztatási rendszer (ETRS) definiálása is, ahol a koordináták időbeli változatlansága volt a cél.

Mindez azzal indokolható, hogy a földi pontok koordinátái a lemeztektonikai mozgások miatt folyamatosan változnak. Ez az európai kontinensen az eurázsiai közlemez mozgása miatt hozzávetőlegesen 2,5 cm/év elmozdulást és koordinátaváltozást jelent” (BORZA et al. 2007).

A modern GPS vizsgálatok alapján tehát egész Európa 2,5 cm/év sebességgel mozog ÉK-i irányban. Ez a sebesség 1 millió év alatt 25 km-es, 10 millió év alatt 250 km-es elmozdulást jelent, ami eléggé meggyőző érv a lemeztektonika és egy olyan mélybeli áramlás mellett, ami az egész merev Eurázsiai kontinentális táblát mozgatja.

Természetesen Európa területén belül a mikrolemezeknek további, az előbbtől eltérő mozgásai is vannak. Az Adriai-mikrolemez (Afrikai-lemez része), D-en 4 mm/év sebességgel mozog északias irányban, míg É-on ez a sebesség csak 2,5 mm/év. Ennek a mozgásnak az energiáját az Alpok előtere 70 km-en belül emésztí fel, ÉK-en, a Pannon-medencében viszont 200–300 km sem elegendő a mozgás felemésztésére. A Pannon-medence belsejében, napjainkban Ny-on 1,2 mm/év sebességű ÉK-i irányú mozgás határozható meg, míg K-en érdemben nem mutatható ki mozgás (VÖLGYESI 2010). A földtörténet során azonban mindez másképpen lehetett, amire pl. a lineamensek (mély nyírási zónák), vagy földtani adatok utalhatnak. Az orogén hatások (feszültségterek) által keltett mozgások időben és térben is változnak, amiről közvetett bizonyítékaink vannak.

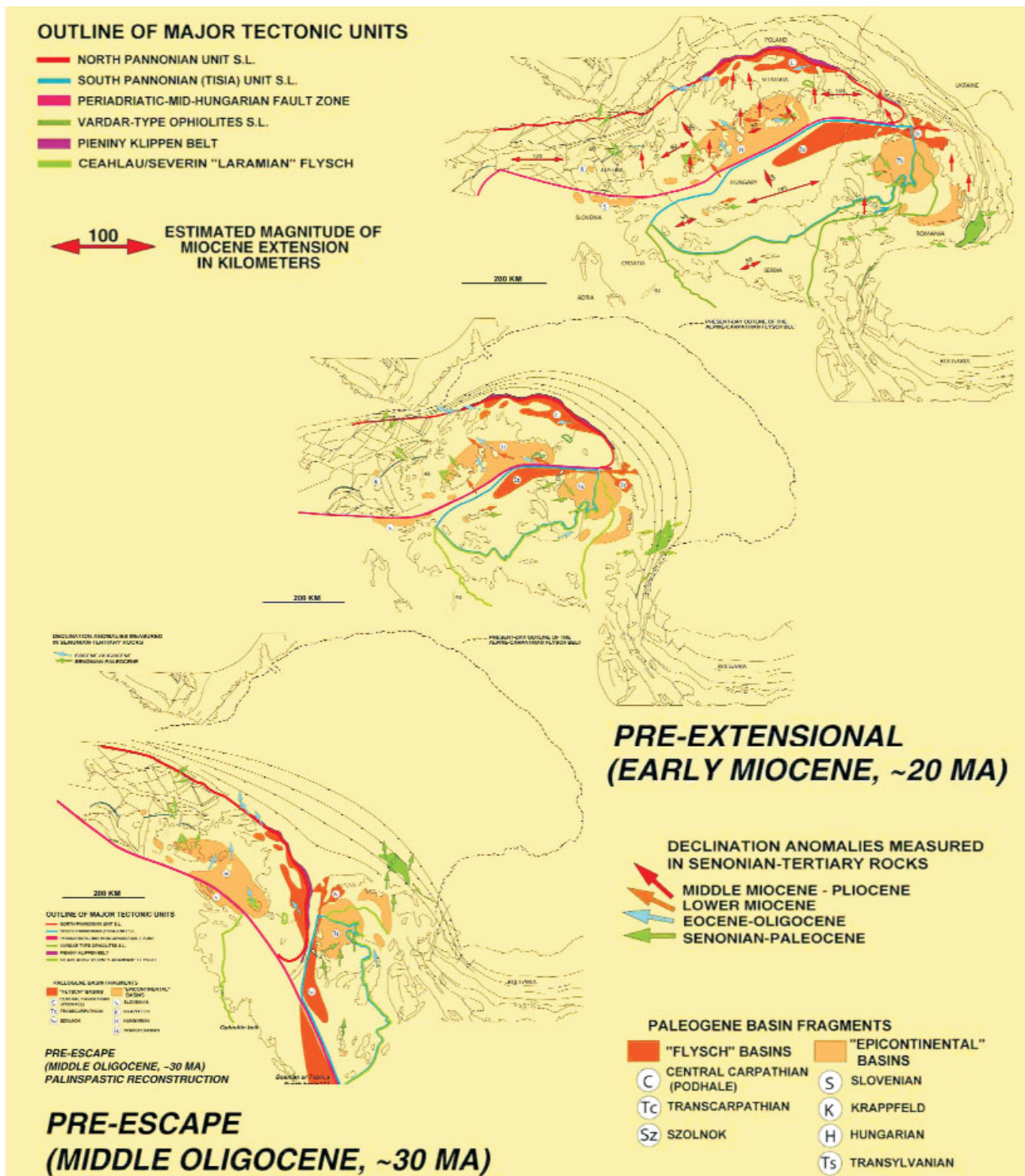
A Kárpát-Pannon régió kialakulásának áttekintésére felhasználjuk TARI (2012) előadásának néhány geodinamikai vázlatát (8. ábra). A legfőbb szerkezeti elem az ősi Periadriai-vonal, ami körülbelül az Adriai-tenger partvonalá mentén húzódott az oligocénben. Ez a vonal tört meg ÉK-i nyomóerő hatására, miközben a vonal mentén a lemez feldarabolódott és a mikrolemezek egy része ÉK-i irányban mozgott, haladó és forgó mozgással. Ennek a mozgásnak az eredménye a Pannon-medence és az azt övező hegycsoport. Elvileg ennek a mozgásnak a nyomait látjuk megjelenni a gravitációs anomália térképen.

Egy lehetséges mozgási modell

A gravitációs adatok értelmezésére kialakítottunk egy mozgási modellt, amit hat vagy hét fázisra bontottunk (9. ábra). Ez nem azt jelenti, hogy a fázisokat adott földtani korhoz kapcsoljuk, inkább csak a mozgásnak kisebb lépésekre való lebontását (egységnyi haladó és forgó mozgás) a könnyebb megértés céljából, valamint a kialakuló gravitációs Bouguer-anomália kép kialakulásának megértése céljából.

A modellnél alapvetően két blokk (ALCAPA, Tisia) mozgására koncentráltunk. Mindez valószínűleg a valóság durva leegyszerűsítése (nemcsak két blokk van, a blokkok nem „egységnyi” mozgásokat végeztek), de a folyamatok megértéséhez az egyszerűből kell kiindulni.

Első fázis: A kiindulási frontvonal, ami kb. a Periadriai- és Sava-Vardar-zónát összekötő közel egyenes vonalnak felel meg. Ha az egész vonal mentén egyenletes nyomóerő



8. ábra. Geodinamikai vázlatok a Kárpát-Pannon régióról fordított időrendben (TARI 2012)

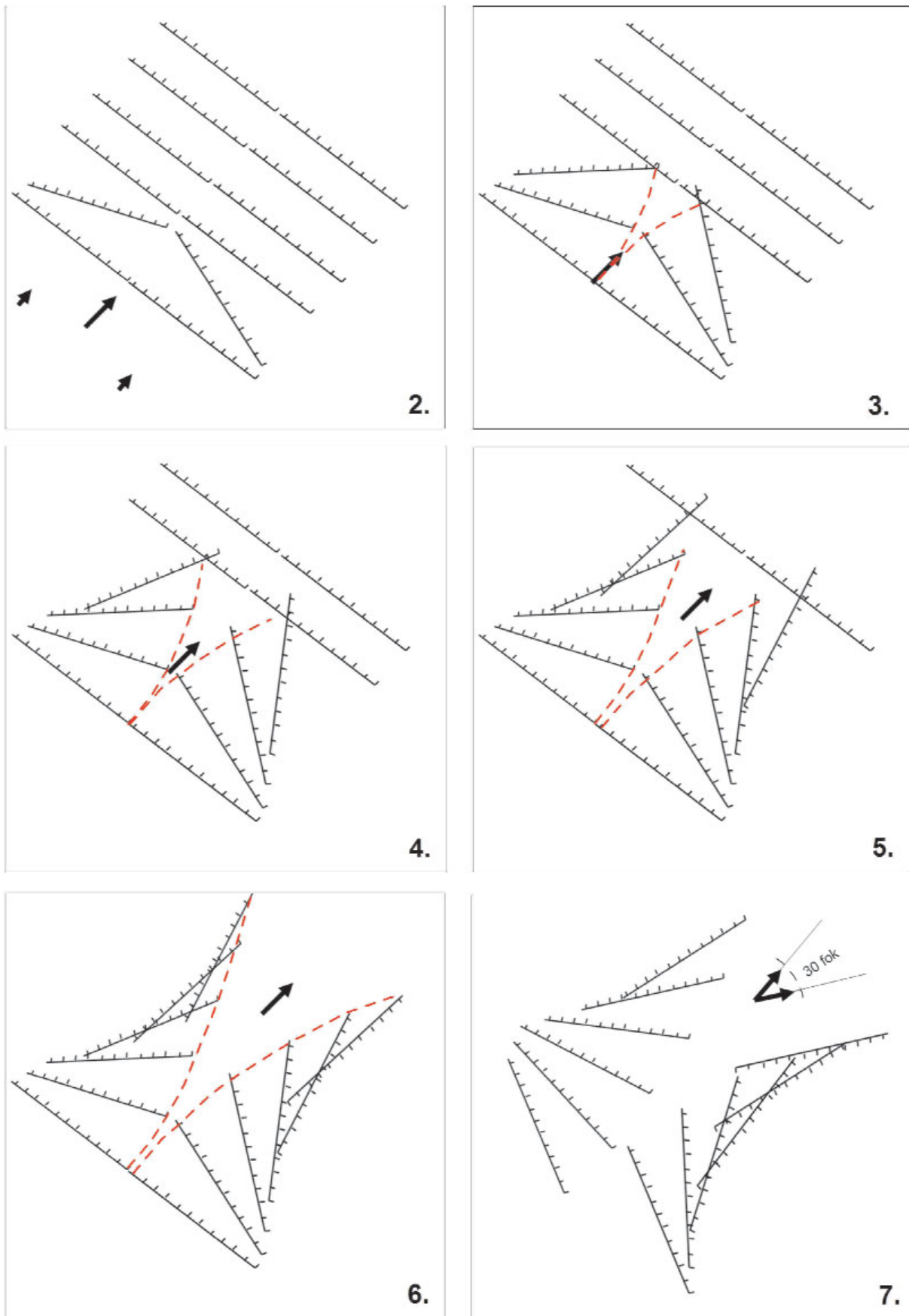
Figure 8. Geodynamic schemes of Carpathian-Pannonian Region in a reverse chronological order (TARI 2012)

hatna, akkor a párhuzamosan elhelyezkedő vonalak alakulnának ki a különböző időfázisokban.

A nyomóerő azonban a legkisebb ellenállás helyére koncentrálódik (stabil és mobil kéregszakaszok miatt), amit a nagy nyíl helyzete mutat, a vonal mentén távolodva ettől a ponttól, a hatás egyre kisebb.

Második fázis: A nyomóerő intenzitása a támadási ponttól

E-ra és D-re is jelen van, de kisebb, ezért a mikrolemezek haladó és forgó mozgása jön létre. A kialakult rotáció a rajzon 20 fokban. A pontszerűen fókuszálódó nyomóerő eltérő sebességű mozgást és az összefüggő Periadriai–Sáva–Vardar-zóna megnyúlását, majd törését jelenti a frontvonal mentén. A haladó mozgás sebessége a támadási ponttól távolodva (ÉNy és DK irányban) a forgás miatt fokozatosan csökken.



9. ábra. Az ALCAPA és Tisia feltételezhető mozgása (modell, Kiss 2013b)

Figure 9. The supposed motions of ALCAPA and Tisia microplates (schematic model, Kiss 2013b)

Harmadik fázis: KÉK-i irányú mozgás, 20 fokos rotáció. A frontvonalak további sodródása és forgása következtében három típusterület alakul ki. Az északi blokk az óramutató járásával ellentétes (CCW) rotációval (É-Pannóniai-mikrolemez), a déli blokk az óra járásának megfelelő (CW) rotációval (D-Pannóniai-mikrolemez) és ebben a fázisban már látszik a kinyílás következtében kialakuló tölcésrszerű szerkezet (gravitációs lineamentsrajzolat kezd kialakulni), azaz a középső, harmadik blokk (Közép-Pannóniai-mikrolemez, BALLA 1982, 1984);

Negyedik fázis: További KÉK-i irányú mozgás, 20 fokos rotáció. A mozgás és a kinyílás folytatódik, a blokkok távolodnak

Ötödik fázis: További KÉK-i irányú mozgás, 20 fokos rotáció. A mozgás és a kinyílás folytatódik. Ez a fázis jelentheti a mozgás végét, vagy a következő, hatodik fázis is bekövetkezik;

Hatodik fázis: KÉK-i irányú mozgás, 20 fokos rotáció. A tölcésrszerű szerkezet gyakorlatilag kialakult, a mikrolemezek helyzete merőleges az eredeti helyzetéhez képest a mobil zóna mentén — azzal elválasztva. (Ez a hatodik fázis azonban már túlforgást jelenthet az ismert paleomágneses rotációkhoz viszonyítva, azaz a mozgás lehet, hogy az ötödik fázisnál befejeződött);

A tölcésrszerű rajzolat kialakulását gyorsítja a stabil Kelet-Európai-tábla, ami nem deformálódott, nem roppant meg, hanem ellenhatásával oldalirányú (ÉNy-i és DK-i) mozgásra kényszeríti a korábban ÉK irányú áramlást, s így szintén egyfajta tölcésrszerű kinyílást eredményez.

Hetedik fázis: Az ilyen módon létrejött fázisokat megterheljük egy saját tengely körüli 30 fokos CW rotációval, akkor az ÉNy- és DK-Kárpátoknak megfelelő gerincvonal és szerkezeti irányítotttság alakul ki (a K-i résznek, a TESZ hatásának figyelembevétele nélkül). Az északi blokk frontvonalának helyzete a Bécsi-medence irányának felel meg, a déli blokk frontvonala a Déli-Kárpátok Ny–K-i irányát adja meg. Ez a forgás történetelt folyamat, 5 fokos CW forgást feltételezve fázisonként, ami eredményében ekvivalens az egyszerű 30 fokos rotációval. Ez a forgási fázis megmagyarázható egy NyÉNy–KDK irányú olyan köpenyáramlással is, amit a Kárpátok izosztatikus gyökérvonala, illetve a TESZ vonala a Pannon-medence alatt ÉNy–DK-i irányúra, „Vrancea-zóna irányú”-ra változtat.

A mozgásmodell megmagyarázza:

- a gravitációs tölcésrformát (Közép-magyarországi-zóna),
- az északi blokk (ALCAPA) CCW rotációját;
- a déli blokk (Tisia) nagyobb CW rotációját;
- a Kárpátok ívének sajátos formáját;
- a magyarországi tektonika egy részét.

Persze ez csak egy nagy blokkban felvázolt modell, minimális földtani információ felhasználásával. A valóság ennél sokkal bonyolultabb: több kisebb blokk, bonyolult, időnként inverz mozgásokkal tarkított modellje — aminek csak töredékét ismerjük. Mégis talán érdemes egy ilyen egyszerű modellből kiindulva keresni a megoldást. Tulajdonképpen ennek az útkeresésnek az egyik geofizikai térké-

pezési adatokra alapozott lépését jelentheti ez a modell.

Az archív paleomágneses adatok (pl. MÁRTON et al. 2009) utalnak az ALCAPA- és a Tisia-mikrolemez rotációjára, az átlagos rotáció jellemezheti a mikrolemezeket, nem elfelejtve, hogy a mikrolemez is több részre osztható (CSONTOS, VÖRÖS 2004). Nem zárható ki az sem, hogy a Tisia haladó mozgása nagyon elenyésző volt az ALCAPA mozgásához képest (ALCAPA az Afrikai-, Tisia az Eurázsiai-lemezhez tartozik).

TÓTH, ZSÍROS (2000) által publikált földrengésadatok jelezhetik az aktív lemezhatárokat. A földrengések az aktív lemez szélére koncentrálódnak. Így a földrengések számának gyakorisága egy adott területen lemezhatárokon utalhat. Magyarország területén eddig nehéz volt kapcsolatba hozni a földrengéseket a tektonikai vonalakkal, vagy a földkéreg fizikai paramétereivel. Talán a hiba abban van, hogy nem megfelelő léptékben vizsgáltunk. A magyarországi rengések elhelyezkedése talán szintén az ősi lemezperemekhez kötődik (KISS 2012), illetve azok BENIOFF-zónáihoz, ami néhány 100 km-re is lehet a szubdukciós/kollíziós lemezhatároktól.

E mozgásmodell felállítása során nem foglalkoztunk a Kárpát–Pannon régió tágabb környezetének mozgásviszonyaival. (Ez egy hiányosság, de az ilyen irányú tájékozódás hosszú időre visszavethette volna az eredmények publikálását.) A mozgást előidéző hatások az Adriai-lemez északias mozgása, az Európai-tábla visszatartó ereje és valószínűleg a Moesia-tábla mozgása is besegített az ALCAPA- és a Tisia (Tiszai)-egységek rotációjába. A környező táblák és a Pannon-szegmens (ALCAPA+Tisia) egymáshoz viszonyított mozgásának tisztázása tovább pontosíthatja a modellt.

A környező hegykoszorú kialakulása

Ezek a gravitációs feldolgozásból nyert információk, és a mozgásmodell segíthet a környező hegykoszorú kialakulásának megértésében is. A hegyek az Eurázsiai-tábla és az Afrikai-tábla szubdukciója/kollíziója során keletkeztek. Ezzel kapcsolatban kérdés, hogy melyik tábla szubdukálódik, illetve hogy meddig szubdukció és honnantól kollízió a folyamat?

USTASZEWSKI et al. (2008) szerint az Adriai-tábla szubdukálódott az Európai-tábla alá a Kelet-Alpokban. ARTEMIEVA, MEISSNER (2013) szeizmikus szelvényekre hivatkozva ugyancsak állapítja meg, miközben a Nyugati-Alpok esetében ugyan csak szeizmikus szelvények alapján az Európai-tábla szubdukcióját valószínűsíti.

BRÜCKL et al. (2006), és BEHM et al. (2007) litoszférakutató szeizmikus adatok alapján jelzik az osztrák-magyar-szlóven határ alatti litoszférafelépítés és a Keleti-Alpok kéregszerkezeti felépítésének bonyolultságát. Ezek alapján úgy tűnik, hogy a Keleti-Alpok területén az Adriai-tábla szubdukálódik.

A szeizmikus tomográfia alapján az Adriai- és az Európai-tábla is a Pannon-szegmens alá bukik, de a kettő viszonya egymáshoz képest már nem látszik a mérési anyagon.

Az eltérő nézetek felszámolására a lemeztektonika alap-téziseit kell felhozunk, amely szerint csak az óceáni lemez tud szubdukálódni (a kontinentális lemez alá), a kontinentális lemez csak a kollízióra (azonos szintbeli ütközésre) képes egy másik kontinentális lemezzel.

BÁLDI (1978) szerint a szubdukálódó (pl. Pennini) óceáni tábla felemésztődésével kezdetét veszi a kollízió. Az óceáni tábla alábukásával, a mozgásból adódó feszültségeket levezeti, de az egymásnak ütköző kontinentális táblák esetében, mivel ridegek, könnyűek és vastagok, ez a lehetőség már nem áll fenn, így a kollízió miatt heves orogén mozgások (hegységképződés) kezdődnek.

A vizsgálatok szempontjából az Alpok és a Kárpátok kialakulásának ideje is fontos. Az alpi orogén fázis által létrehozott hegynyulat Ny-ról K-felé haladva alakult ki és még a mai napig aktív ez az adriai mozgás, amit a GPS mérések is igazolnak (GRENERCZY 2005).

Az Alpok kiemelkedése KUHLEMANN (2007) szerint közel 30 millió évvel ezelőtt az oligocénben kezdődött a hegység Ny-i részén. A K-i rész 20–30 millió év között emelkedett ki. A Kárpátok később kb. 20 millió éve kezdett el kiemelkedni, és noha az emelkedés intenzitása változik, az emelkedés még ma sem állt meg. A Pannon-medence kb. 10 millió éve záródott be és ekkor alakult ki a Pannon-beltenger. Az Alpokban az utolsó 5 millió évben az üledékképződés menete, a termikus fejlődés és tektonika együttes vizsgálata alapján igen erőteljes emelkedési ciklus azonosítható (KUHLEMANN 2007), ami egy újabb hegységképződési fázist jelenthet.

Köpenyáramlást terelő gyökérvonal

A különböző földtani hatások (elsősorban függőleges irányúak) megjelenítése az időskálán (THATCHER, POLLITZ 2008) nagyon tanulságos, látszik, hogy:

- a szeizmikus rengéshullámok terjedése a leggyorsabb, ideje órák, percek (10^{-4} év);
- szeizmikus rengések utáni relaxáció (átrendeződés) ideje néhány év (10^0 – 10^1 év);
- a glaciális izosztikus hatások kiegyenlítődési folyamata néhány ezer év (10^3 – 10^4 év);
- a litoszféra izosztikus kiegyenlítődése néhány millió – tíz millió évben mérhető (10^6 – 10^7 év).

Ezek az adatok azért érdekesek, mert az Alpok, Kárpátok kialakulásában is 10 millió éves időintervallumok különíthetők el. Körülbelül 10 millió év kellett az Alpok kialakulásához, majd további 10 millió év a Kárpátok kialakulásához is és 10 millió év kell az izosztikus gyökérvonal kialakulásához is. Az is látszik, hogy az alpi orogén által létrehozott hegylánc Ny-ról K-felé haladva alakult ki. Felvetődik a kérdés, hogy nincs-e kapcsolat a K-i irányú fiatalodás és az izosztikus gyökérvonal kialakulása között?

Egy képzeletbeli mozgásmodell (KISS 2013b) segítségével modellezhetjük a történetet:

- Adriai-tábla É-i irányban mozog;

— Az óceáni kéreg felemésztődik és a szubdukció megszűnik, először Ny-on;

— A kollízió (kontinentális táblák ütközése) miatt heves orogén mozgások alakulnak ki;

— Ny-on elkezdődik az Alpok kialakulása (30 M év);

— Az Alpok emelkedése miatt kialakulnak az izosztikus gyökérvonalak;

— A köpenybe nyomuló rideg, merev izosztikus gyökérvonal útját állja a köpenyáramlásnak;

— Az adriai É-i köpenyáramlásból ÉK-i (s valószínűleg ÉNy-i is, de ezzel nem foglalkozunk) áramlás alakul ki a gyökérvonal terelő hatása miatt;

— Az Alpok kialakulása után elkezdődik a Kárpátok felgyűrődése is (20 M év);

— A mozgás olyan heves, hogy az Alpi orogén egységes vonulata kettészakad, Alpok és Kárpátok elkülönül;

— A Kárpátok alatt is kifejlődnek a gyökérvonalak, először Ny-on, majd K-en is, követve a hegységképződést.

— A köpenyáramlás az Alpok–Kárpátok ívét követve a kezdeti É-i után ÉK-i, majd K-i és végül DK-i irányú lesz;

— A hegységív bezáródása miatt az áramlás egy része mélyre bukik (Vrancea-zóna);

— Mivel a vékony Pannon-litoszféra reológiai szempontból messze nem olyan erős, mint az európai kéreg, ezért nincs arra lehetőség, hogy az áramlás tartósan kipréselődjön, ezért a kéreg inkább deformálódik, illetve összenyomódik (VÖLGYESI 2010), lásd süllyedő és emelkedő mozgások a Pannon-medence területén (HORVÁTH 2004).

Érdekes megvizsgálni, hogy a részben geofizikai mérési adatok értelmezésén alapuló elképzelésünk mennyire jelenik meg más szerzők korábban publikált tanulmányaiban. Az egyik ilyen MANTOVANI et al. (2002) tanulmánya, ahol a térképi vázlatok segítségével (10. ábra) vizsgálták az alpi orogén hatását Európa földközi-tengeri zónájában. A térképvázlatokat értelmezve a Kárpát–Pannon régióra a következő állapíthatók meg:

— Az oligocénben a köpenyáramlás fő mozgásiránya északias volt, az Alpok–Kárpátok íve még egységes;

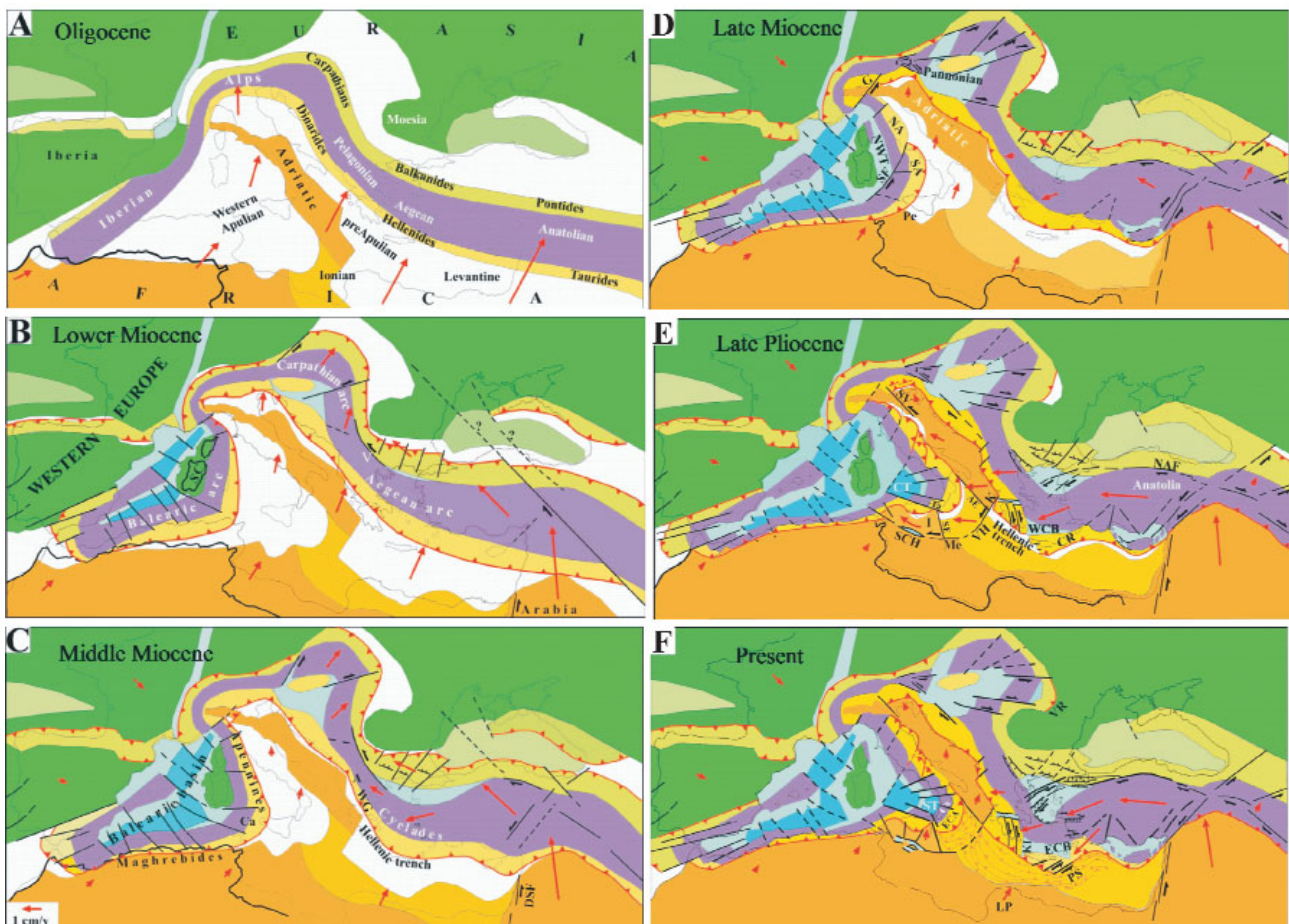
— Kora-miocénben megtörténik a szakadás, K-Alpok és Ny-Kárpátok szétválík, a mozgás iránya északkeletre változik a Pannon-medence É-i részén, míg D-en továbbra is az északi irány dominál;

— Középső-miocénben a mozgás iránya a medence területén egységesen északkeleti irányú;

— Késő-miocénben az Alpok hatása egyre dominánsabb a gyökérvonal már jelentős terelő hatással bírnak, a mozgás iránya keletiesé válik;

Késő-pliocénben a mozgás iránya a Nyugat-Kárpátok gyökérvonalja miatt már délkeleti irányú (Vrancea-zóna felé mutat), mert a Bohémiai-tábla és a Kelet-Európai-tábla stabilitása miatt a feszültségek csak délkeleti irányban a mozgó, még képlékeny alpi orogén zónában tudnak kompenzálódni.

MANTOVANI et al. (2002) megállapításai semmiben nem mondanak ellent a mi megállapításainknak, hanem inkább igazolják (pontosabban már jóval korábban felvázolták) a feltételezéseinkkel összefüggő mozgásmodellt.



10. ábra. Az alpi orogén hatása Európa földközi-tengeri zónájában, A) oligocén, B) kora-miocén, C) középső-miocén, D) késő-miocén, E) késő-pliocén, F) napjainkban (MANTOVANI et al. 2002)

Figure 10. The Alpine orogenic effects in the zone of the Mediterranean Sea, A) Oligocene, B) Lower Miocene, C) Middle Miocene, D) Late Miocene, E) Late Pliocene, F) at present (MANTOVANI et al. 2002)

AE = Apulian escarpment, Ca = Calabria, CR = Crete-Rhodes, DSF = Dead Sea Fault, ECA = External Calabrian Arc, ECB = Eastern Cretan basin, G = Giudicarie trans-pressureional fault system, K = Kefallinia fault, KI = Kithira trough, LP = Lybian promontory, Me = Medina fault, NA = Northern Apennines, NAF = North Anatolian fault system, NWT = Northwestern Tyrrhenian, Pe = Pelagian zone, PS = Pliny and Strabo trenches, SA = Southern Apennines, SC = Sardinia-Corsica block, SCH = Sicily channel fault system, SE = Siracusa escarpment, SF = Selli fault, SV = Schio-Vicenza Line, Ta = Taormina fault zone, V = Vardar zone, WCB = Western Cretan basin, WG = Western Greece, VH = Victor-Hensen fault

Következtetések

A Kárpát–Pannon régió regionális gravitációs hatásainak vizsgálata során jelentős izosztáziából származó negatív anomáliákat azonosítottunk a Pannon-medencét körülölelő hegykoszorú vonalában. A Pannon-medence belsejét, ami ebből adódóan egy gravitációs maximum, tovább elemeztük. A maximumon kirajzolódó tölcserzerű rajzolatot alkotó gravitációs minimumzónák eredetét a nagy sűrűségű medencealjzat felszínének helyzetével, lefutásával nem lehetett megmagyarázni, tehát a medencealjzatnál mélyebben elhelyezkedő hatók kerültek a vizsgálódás fókuszába s azokon keresztül az egész Pannon-medence kialakulása és geodinamikai modellje.

A szubdukálódó óceáni kéreg felemésztődése után a kontinentális lemezek ütközésekor a kollízió hatására heves orogén mozgások (hegységképződés) kezdődtek.

Az Alpok–Kárpátok kialakulása az Afrikai és az Eurázsiai-lemez kollíziójának köszönhető. Az Adriai-mikro-lemez északias mozgását okozó köpenyáramlás irányát az Alpok alatt (az izosztázia miatt) kialakuló, köpenybe nyúló gyökérzónák módosították (ez az izosztatikus kiegyenlítődség a hegységképződést követő tízmillió év alatt következett be). Az először ÉK-i majd K–DK-i köpenyáramlás az Alpok után létrehozta a Kárpátok ívét, illetve a hegységképződés néhány millió éves fáziskéséssel megalkotja az egyensúlyra való törekvés miatt az áramlást elterelő saját izosztatikus gyökérzónáját is.

Létrejön a „kollízió – hegységképződés – izosztatikus gyökérképződés – köpenyáramlás módosulása” ciklus, amely az egész alpi–kárpáti hegyláncolatot létrehozhatta az Európai- és Afrikai-tábla határfelületén.

A gravitációs minimumzónák, mint a kéreg- vagy köpenymozgásokkal párhuzamosan kialakuló mély nyírási zónák vannak jelen, ami az eltérő összetételű, korú és ki-

fejlődésű kéregblokkok között egyfajta átmenetet képez. Tehát geodinamikai mozgások nyomait véljük felfedezni a Kárpát–Pannon régió Bouguer-anomália térképén, ezt mutatta be a tanulmány.

Köszönetnyilvánítás

SZARKA Lászlónak, aki felvetette a régió gravitációs értelmezésének még kiaknázatlan lehetőségeit. BALLA

Zoltánnak, akinek a témakörben végzett földtani és geofizikai adatokat feldolgozó munkássága a folyamatok megértése szempontjából nagyon fontos volt. HORVÁTH Ferencnek, aki a Kárpát–Pannon régió kialakulásának „mobilitista” elképzeléseit összegyűjtötte és közzétette cikkeiben, tanulmányaiban és nagy doktori értekezésében. KOVÁCS István Jánosnak, akivel rendszeres szakmai beszélgetéseink a geofizika, geokémia és a geodinamika összefüggéseinek jobb megértéséhez és a jelen cikk megszületéséhez vezettek.

Irodalom — References

- AIRY, G. B. 1855: On the compensation of the effect of the attraction of mountain measurements. — *Phil. Trans.* London
- ARTEMIEVA, I. M., MEISSNER, R. 2013: Crustal thickness controlled by plate tectonics: A review of crust–mantle interaction processes illustrated by European examples, — *Tectonophysics* 530–531 (2012), pp. 18–49.
- BÁLDI T. 1978: *A történeti földtan alapjai*. — Tankönyvkiadó, Budapest, 307 p.
- BALLA, Z. 1982: Develop ment of the Pannonian Basin basement through the Cretaceous-Cenozoic collision: a new synthesis. — *Tectonophysics* 88, pp. 61–102.
- BALLA, Z. 1984: The Carpathian loop and the Pannonian basin: A kinematic analysis. — *Geophysical Transactions* 30 (4), pp. 313–353.
- BORZA T., KENYERES A., VIRÁG G. 2007: Műholdas geodéziai vonatkoztatási rendszerünk (ETRS89) felújítása, — *Geodézia* 10, pp. 40–48
- BRÜCKL, E., BEHM, M., BLEIBINHAUS, F., GRAD, M., GUTERCH, A., KELLER, G. R., THYBO H., CELEBRATION 2000, ALP2002 Working Groups, 2006: Tectonic interpretation of a 3D seismic model of the Eastern Alps. — EGU poster
- BEHM, M., BRÜCKL, E., MITTERBAUER, U., CELEBRATION 2000, ALP 2002 Working Groups 2007: A New Seismic Model of the Eastern Alps and its Relevance for Geodesy and Geodynamics. — *Vermessung & Geoinformation* 2/2007, pp. 121–133.
- CSONTOS, L., VÖRÖS, A. 2004: Mesozoic plate tectonic reconstruction of the Carpathian region. — *Paleogeography, paleoclimatology, paleoecology* 210, pp. 1–56.
- GRENERCZY, Gy. 2005: Crustal motions from space geodesy: a review from EPN, CEGRN, and HGRN data. — *Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary* 204, pp. 31–34
- HAAS J., BUDAI T., CSONTOS L., FODOR L., KONRÁD Gy. 2010: Magyarország pre-kainozoos földtani térképe, 1:500 000. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- HANDY, M. R., HIRTH, G., BÜRGEMANN, R., 2007: Continental fault structure and rheology from the frictional-to-viscous transition downward. — IN: HANDY M. R., HIRTH G., HOVIUS N. (eds): *Dahlem Workshop Reports*. The MIT Press, Cambridge, USA, pp. 139–181.
- HEISKANEN, W. A., NISKANEN, E., KÁRKI, P. 1959: Topographic-isostatic maps for Europe. — *Publications of Isostatic Institute* 31, Helsinki.
- HORVÁTH F. 2004: A Pannon-medence jelenkori geodinamikájának atlasza, Euro-konform térképsorozat és magyarázó. — http://geophysics.elte.hu/atlas/geodin_atlas.htm
- HORVÁTH F. 2007: A Pannon-medence geodinamikája: eszméletörténeti tanulmány és geofizikai szintézis. — MTA doktori értekezés, Budapest, 238 p.
- JORDÁN Gy. 2004: A fürdőfejlesztésekkel kapcsolatban a hazai termálvízkészlet fenntartható hasznosításáról és a használt víz kezeléséről szóló hidrogeológiai kutatás. Országos digitális földtani térmodell, KM-KÉ-2964/2004. X. 1. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- KILÉNYI, É., ŠEFARA, J. 1991: Pre-Tertiary Basement Contour Map of Carpathian Basin Beneath Austria, Czechoslovakia and Hungary. — *Geophysical Transactions* 3 (1–2), pp. 15–36.
- KISS J. 2006: Magyarország gravitációs lineamentstérképe — első eredmények. — *Magyar Geofizika* 47 (2), pp. 1001–1010.
- KISS J. 2009a: Gravitációs és mágneses feldolgozások és modellezések a földtani környezet megismerése céljából. — Doktori (PhD) értekezés, NyME Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola, Sopron, 129 p.
- KISS J. 2009b: Regionális gravitációs anomáliák, izosztikus hatások Magyarországon. — *Magyar Geofizika* 50 (4), pp. 153–171.
- KISS J. 2010: Mély medencék izosztikus hatása. — *Magyar Geofizika* 51 (3), pp. 1–13.
- KISS J. 2012: A Kárpát-Pannon Régió Bouguer-anomália térképének frekvenciatartománybeli vizsgálata és értelmezése. — *Magyar Geofizika* 53 (4), pp. 36–257.
- KISS, J. 2013a: Geodynamic consequences of isostasy in the Carpathian-Pannonian Region (by gravity data processing). — *Journal of the Balkan Geophysical Society* (in press)
- KISS J. 2013b: A Pannon-Kárpát Régió gravitációs képe — geodinamikai vonatkozások. — Előadás, Földtudományi Vándorgyűlés és kiállítás, 2013. július 4–6, Veszprém (http://www.foldtan.hu/portal_engine/shpicszr.php?projekt=PR66&node=3110296&type=dl)
- KISS J., ZILAHÍ SEBESS L., SZARKA L. 2011: A mágnesség jelensége és a Hopkinson-effektus. — *Magyar Geofizika* 52 (3), pp. 151–169.
- KOVÁCS I., FALUS Gy., STUART G., HIDAS K., SZABÓ Cs., FLOWER M., HEGEDŰS E., POSGAY K., ZILAHÍ-SEBESS L., FANCSIK T. 2011: Asztenoszféra áramlás, mint a terciér kilökődés és extenzió hajtóereje? — *Magyar Geofizika* 52 (2), pp. 79–87.
- KUHLEMANN, J. 2007: Paleogeographic and paleotopographic evolution of the Swiss and Eastern Alps since the Oligocene. — *Global and Planetary Change* 58, pp. 224–236.

- MANTOVANI, E., ALBARELLO, D., BABBUCCI, D., TAMBURELLI, C., VITTI, M. 2002: Trench-arc-backarc systems in mediterranean area: Examples of extrusion tectonics. — *Journal of the Virtual Explorer* 8, pp. 125–141.
- MÁRTON, E., RAUCH-WŁODARSKA, M., KREJČÍ, O., TOKARSKI, A. K., BUBÍK, M. 2009: An integrated palaeomagnetic and AMS study of the Tertiary flysch from the Outer Western Carpathians. — *Geophysical Journal International* 177, pp. 925–940. DOI: 10.1111/j.1365-246X-2009.04104.x
- MÉSZÁROS, F., ZILÁHI-SEBESS, L. 2001: Compaction of the sediments with great thickness in the Pannonian Basin. — *Geophysical Transactions* 44 (1), pp. 21–48.
- SZABÓ, Z., PÁNCICS, Z. 1999a: Rock densities in the Pannonian basin — Hungary. — *Geophysical Transactions* 42 (1–2), pp. 5–28.
- SZABÓ Z., PÁNCICS Z. 1999b: Magyarország változó sűrűséggel korrigált Bouguer-anomália térképe. — *Geophysical Transactions* 42 (1–2), pp. 29–40
- TARI, G. 2012: Exploring conjugate margins: Bohemian and Moesian margins of Central Europe. — EAGE Distinguished Lecture, MFGI, Budapest, May 10, 2012
- THATCHER, W., POLLITZ, F. F. 2008: Temporal evolution of continental lithospheric strength in actively deforming regions. — *GSA Today*, 18 (4/5), pp. 4–11. doi: 10.1130/GSAT01804-5A.1
- TÓTH L., ZSÍROS T., 2000: A pannon-medence szeizmicitása és földrengéskockázata. — <http://www.sze.hu/ed/TothZsiros.doc>
- USTASZEWSKI, K., SCHMID, S. M., FÜGENSCHUCH, B., TISCHLER, M. 2008: A map-view restoration of the Alpine–Carpathian–Dinaric system for the Early Miocen. — *Swiss J. Geosci.* 101, S273–S294, doi:10.1007/s00015-008-1288-7
- VAUCHEZ, A., TOMMASI, A., MAINPRICE, D. 2012: Faults (shear zones) in the Earth's mantle. — *Tectonophysics* 558–559, pp. 1–27. DOI:10.1016/j.tecto.2012.06.006
- VENING-MEINESZ, F. A. 1948: Gravity expeditions at sea 1923–1938. Vol. IV. Complete results with isostatic reduction, interpretation on the results. — Delft: Nederlandse Commissie voor Geodesie 9, 233 p.
- VÖLGYESI L. 2010: A Kárpát-Pannon-térség geodinamikája. — *Kézirat*, BME <http://www.agt.bme/volgyesi/mszeizmo/pannon.pdf>

Kéregbeli jól vezetők a Dunántúlon — fél évszázad elektromágneses kutatásának eredményeiből

Electrical conductors in the Transdanubian crust — from the results of half a century of electromagnetic research

MADARASI ANDRÁS, RÁDI KÁROLY

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, madarasi.andras@mfgi.hu



Tárgyszavak: Dunántúli vezetőképesség anomália, magnetotellurikus 2D inverzió

Kivonat

Magyarországon több mint 50 éve folynak nagymélységű elektromágneses kutatások tellurikus és magnetotellurikus módszerrel, amelyek több helyen jeleztek elektromosan vezető képződményeket a felső kéregben. Ezek közül a legnagyobb a Dunántúli vezetőképesség-anomália, amely az alsó kéregre is kiterjed. A magnetotellurikus mérések kétdimenziós inverzióval végzett újraértelmezésével a Rába folyó vonalától a Dunántúli-középhegység alá húzódó, helyenként megszakadó vezető zónát mutattunk ki, amely jól illeszkedik a területet az ausztróalpi takarórendszer keretében leíró allochton modellhez.

A vezetőképesség-anomália magyarázatát abban látjuk, hogy a tektonikai mozgások generálta repedésrendszert elektromosan vezető anyag tölti ki, érzékelhetővé téve azt az elektromágneses vizsgálat számára. Ez a „kontraszt anyag” lehet forró, sós vizes fluidum, köpeny eredetű CO₂ redukciójából származó grafitfilm, hidrotermális zóna.

Keywords: Transdanubian conductive anomaly, 2D magnetotelluric inversion

Abstract

In Hungary there has been large depth electromagnetic research with telluric and magnetotelluric methods in the last 50 years, which have indicated conductive formations in several areas of the upper crust. From these the biggest is the Transdanubian conductive anomaly, which expands over to the lower crust as well. With the re-interpretation of the magnetotelluric measurements using 2D inversion we indicated a partially interrupted fault zone extending from the line of the Rába River to under the Transdanubian Range, which fits well in the allochthonous model of the area in the frame of the Austroalpine nappe system.

We see the explanation of the conductive anomaly in that the fault zone created by tectonic movements is filled up with electrically conductive material, making it sensible to electromagnetic measurements. This “contrast agent” could be hot, salty, aqueous fluids; graphite film derived from the reduction of CO₂ originating from the mantle; hydrothermal zone.

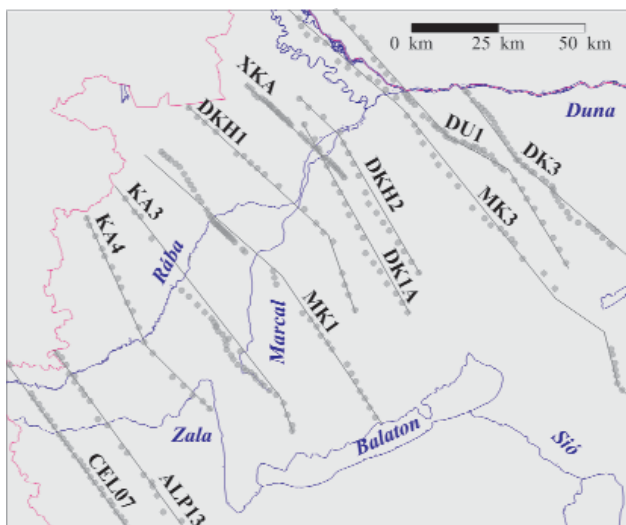


Bevezetés

A magnetotellurika (MT) passzív elektromágneses geofizikai módszer, amely a napszél és a magnetoszféra, illetve a villámok és az ionoszféra kölcsönhatásában

létrejövő természetes elektromágneses tér komponenseinek mérésével a felszín alatti térrész fajlagos ellenállásának eloszlására tesz becslést. A vizsgálható mélységtartomány a hullámhossz függvénye, alsó határa a hazai gyakorlatban több tíz km. Az alábbiakban az ELGI-ben végzett munkákra

támaszkodva a Balaton-vonaltól ÉNy-ra eső területől 12 MT szelvény (1. ábra) eredményét mutatjuk be néhány függőleges és a prekainozoos aljzat felszínével párhuzamos metszeten.



1. ábra. Magnetotellurikus szelvények helyszínrajza
Szürke kör – MT mérőpont, szürke vonal – értelmezési nyomvonal

Figure 1. Location map of magnetotelluric profiles
Grey circle – MT site, grey line – interpretation line

Magyarországon több mint 50 éve folynak nagymélységű elektromágneses kutatások tellurikus és magnetotellurikus módszerrel. A tellurikus térképezés célja a nagy fajlagos ellenállású medencealjzat felszínének nyomozása volt, ám kiderült, hogy a kéreg nem mindenütt szigetelő, számos helyen található kis fajlagos ellenállású zónákat.

Ilyen az 1961-ben felfedezett — azóta is feltáratlan — magyarmecskei anomália, amely a későbbi szeizmikus és MT mérések szerint a nagyjából 600 m mélyen levő paleozoos aljzat 1 Ωm -nél kisebb fajlagos ellenállású, vélhetően grafitos képződményeinek elterjedését körvonalazza (ÁDÁM et al 1990, NEMESI et al 2000: p. 187). Sokkal nagyobb kiterjedésű, és jóval mélyebben elhelyezkedő összetett objektumot jelez a Dunántúli vezetőképesség-anomália — névadója ÁDÁM Antal (1977, 1992) — amelynek első MT észlelése 1966-ban Somlószőlős mellett történt (TAKÁCS 1968). Az ezt követő évtizedekben az ELGI, az MTA-GGKI és az OKGT illetve a GES több száz ponton végzett MT méréseket. Az alábbiakban az ELGI magnetotellurikus vizsgálatait vesszük szemügyre, amelyek — bár ezt a hivatkozások nem tükrözik kellőképpen — túlnyomó részt VARGA Géza nevéhez kötődnek.

Módszertan

A föld felszínén végzett MT mérések során két-két, a vízszintes síkban egymásra merőleges irányban elhelyezett elektromos és mágneses érzékelő segítségével mérjük az elektromágneses tér komponenseit (E_x , E_y , H_x , H_y). Az

elektromos és a mágneses tér közti kapcsolatot (1) a magnetotellurikus impedancia tenzor (Z) írja le.

$$\begin{aligned} E_x &= Z_{xx} \cdot H_x + Z_{xy} \cdot H_y, \\ E_y &= Z_{yx} \cdot H_x + Z_{yy} \cdot H_y, \end{aligned} \quad (1)$$

A tenzor elemei komplex számok, amelyek a frekvencia függvényei. A magnetotellurikus gyakorlatban általában a főimpedanciákból (Z_{xx} és Z_{yy}) számolt látszólagos fajlagos ellenállás (2) és fázis (3) értékeket használjuk, a periódusidő függvényében ábrázolt szondázási görbe formájában.

$$\rho_s = \frac{1}{\mu\omega} |Z_{ij}|^2 [\Omega\text{m}] \quad (i,j = x,y) \quad (2)$$

$$\varphi_{ij}(\omega) = \arctg \left(\frac{\text{Im}(Z_{ij})}{\text{Re}(Z_{ij})} \right) [\text{rad}] \quad (i,j = x,y) \quad (3)$$

Egydimenziós (1D) esetben, amikor az elektromágneses teret befolyásoló fizikai paraméterek (fajlagos ellenállás, mágneses szuszceptibilitás és permittivitás) csak függőleges irányban változnak, a mellékipedanciák (Z_{xx} és Z_{yy}) értéke zérus és a főimpedanciákra a következő egyenlőség áll fenn: $Z_{xy} = -Z_{yx}$, azaz a szondázási görbék egyezők.

A kétdimenziós (2D) modell esetén a szelvényre merőleges irányban nincs változás. A magnetotellurikus tenzort csapásirányba forgatva 2D esetben a mellékipedanciák eltűnnek. A csapásirányú elektromos komponenssel rendelkező görbét E-polarizációnak vagy TE-módusúnak, a csapásirányú mágneses komponenssel rendelkező görbét H-polarizációnak vagy TM-módusúnak nevezik. A direkt feladat megoldására általában numerikus közelítő módszereket használnak, a magnetotellurikában a véges különbség elvén alapuló, derékszögű rácsot alkalmazó eljárások terjedtek el.

Ha nincs olyan irány, amelybe az impedancia tenzort forgatva a mellékipedanciák eltűnnének, vagy legalábbis is elhanyagolhatóan kicsinyek lennének, amit a tenzor-komponensekből számolható dimenzió faktorokból állapíthatunk meg, akkor modellünk háromdimenziós.

Egydimenziós feldolgozás

Az elektromágneses síkhullám 1D válaszfüggvénye egyszerűen számolható (pl. ZHDANOV & KELLER 1994: p. 828). A mérési adatokat legjobban megközelítő modellt kereső inverziós programot az ELGI-ben CSÖRGEI József fejlesztette ki a Levenberg–Marquardt algoritmus (MARQUARDT 1963) alkalmazásával.

A Kisalföld komplex geofizikai kutatása keretében szeizmikus reflexiós szelvények mentén végzett MT mérések (ALBU et al 1983, HOBOT et al 1986) lehetőséget nyújtottak a szeizmikus horizontok és a magnetotellurikus 1D inverzió mélységadatainak összevetésére. A dunántúli vezetőképesség anomália területén azonban a két irányban mért MT szondázási görbe a nagyobb periódusok tartományában jelentősen eltért egymástól. A probléma kezelésére a következő eljárást dolgozták ki. Első lépésben a szondázási görbéket fajlagos ellenállás maximuma és minimu-

ma irányába forgatták. Ezt követően mindkét szondázási görbén elvégezték az 1D inverziót. A prekainozoos, nagy ellenállású aljzat mélységét a maximum görbéből határozták meg. Azokon a szelvényszakaszon, ahol a két görbe jelentősen eltért, a minimum görbéből egy kis fajlagos ellenállású, jól vezető réteget határoztak meg. Az eljárást az tette elfogadhatóvá, hogy a jól vezető felszíne sok esetben aljzaton belüli erős szeizmikus reflexióval esett egybe (ALBU et al 1983: 40–42. ábra).

Az évek során bővülő MT szelvényhálózat egydimenziós feldolgozása a felszíntől 4–10 km mélységben kezdődő, 1–5 Ωm fajlagos ellenállású, a Rába-vonaltól induló, a Dunántúli-középhegység alá húzódó „jólvezető réteget” jelenített meg (DUDÁS et al 1987, NEMESI et al 1994). A szlovákiai MT mérések 1D feldolgozása hasonló képet mutat az Hurbanovó-vonaltól délre (NEMESI et al 1997).

Kétdimenziós feldolgozás

A számítástechnika fejlődése az 1990-es évek közepén tette lehetővé, hogy a 2D direkt feladatot és inverziót asztali számítógépen futtathassuk. Az első időszakban az USGS együttműködés keretében megismert, és a Geotools programcsomagba integrált RRI (rapid relaxation inversion) eljárást (SMITH, BOOKER 1991) használtuk. A kezdeti biztató eredmények után azt tapasztaltuk, hogy az eljárás sok esetben nem ad megfelelő illeszkedésű eredményt a TE és TM módusú görbék együttes inverziója során. Ezért új inverziós eljárást kerestünk, amit az NLCGA-ban (nonlinear conjugate gradients algorithm) (RODI & MACKIE, 2001) találtunk meg. Ezzel, a WinGLink szoftverbe épített eljárással kezdte el VARGA Géza az 1990-es évek végén a korábban mért MT szelvények 2D bimodális (TE&TM) inverzióval történő feldolgozását, amelynek eredményét nemzetközi fórumokon mutatta be (pl. KISS et al 2005). A munkákról beszámoló jelentések az ELGI adattárba kerültek. Az időközben szerzett — a szondázási görbék simítására, a „static-shift” jelenség kezelésére, a modelltérkép méretezésére, az eljárás paraméterezésére, a start-modellre vonatkozó — inverziós tapasztalatok érvényre juttatása indokolja az MT szelvények 2007 óta folyó újrafeldolgozását.

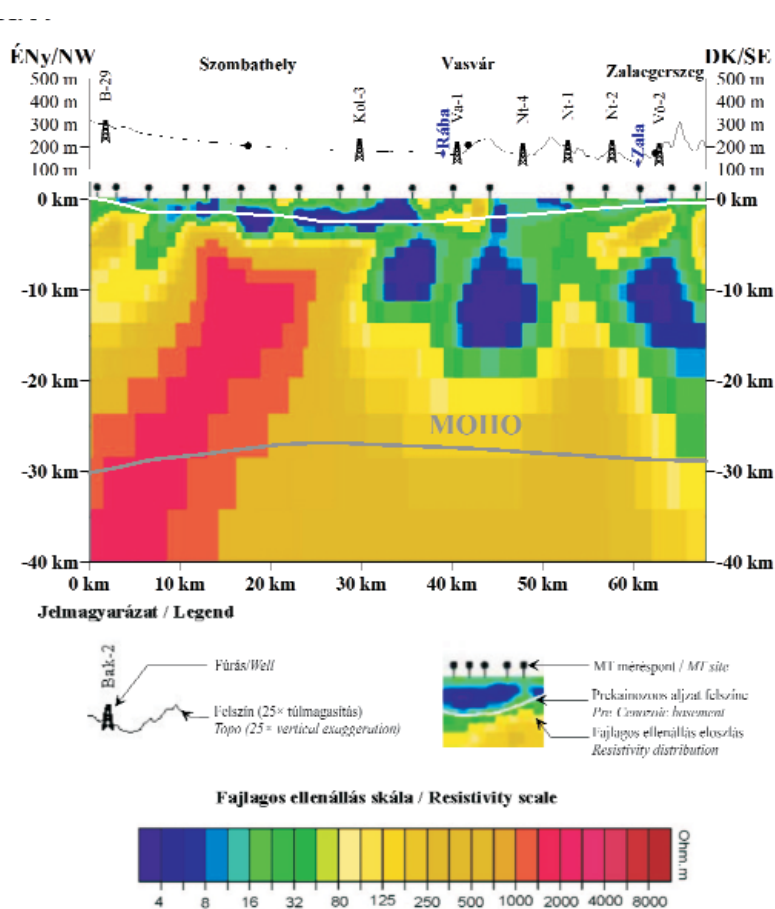
Eredmények

A legújabb feldolgozások eredményét, a fajlagos ellenállás térbeli eloszlását három szelvényen (KA4, MK1 és DK3) illusztráljuk. Emellett négy térképen, a prekainozoos aljzat felszínétől 2, 5 és 10 km-rel mélyebben lévő felületen, valamint a Mohorovičić diszkon-

tinuitás (Moho) felszínén mutatjuk be a fajlagos ellenállás térbeli eloszlását (l. később 5. ábra). A szelvényeken a medencekitöltő üledékek vezetőképességének azonosítása érdekében feltüntettük a prekainozoos aljzat felszínét. Az aljzat képződményeit és a harántolt nagyszerkezeti vonalakat HAAS et al (2010) térképe alapján ismertettük.

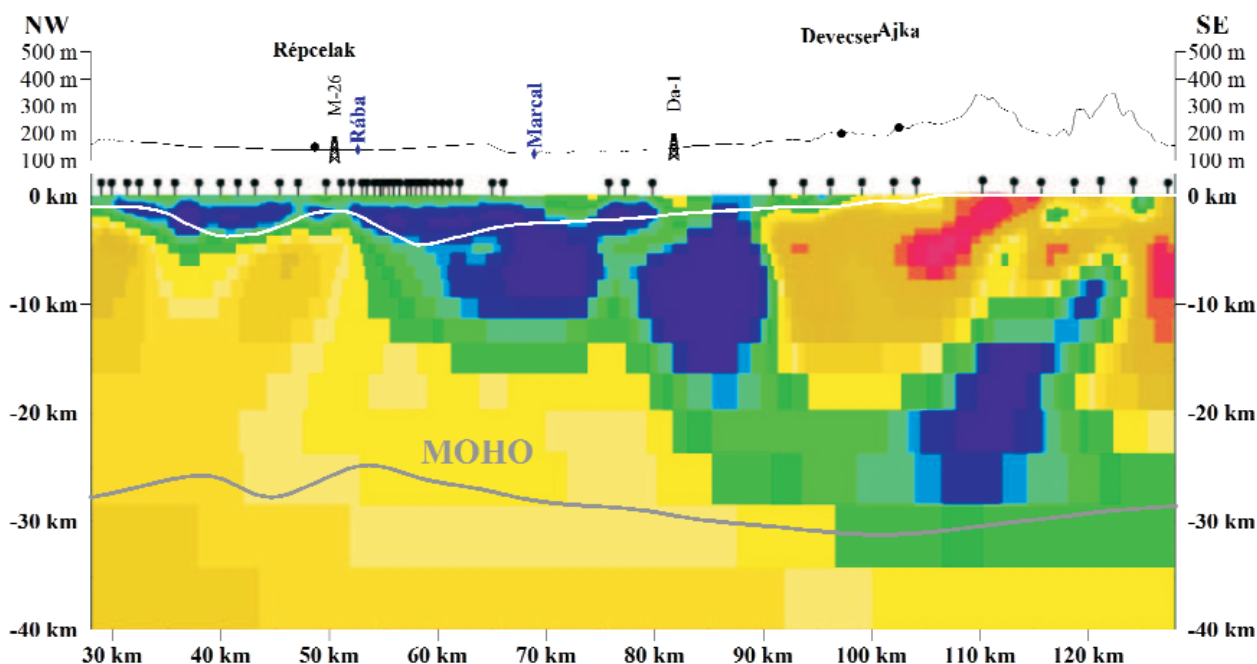
A KA4 szelvény (2. ábra) a Pennini-egységről indul, 15 km-nél takaró határ, majd variszkuszi kiskokú metamorf képződmények és triász dolomit következnek az Nt-4 fűrésig, amittől DK-re senon karbonátokat találunk. Nagyjából 30 km-nél, a Kol-3 fűrés vonalában mezozoos takaróhatár mentén érintkeznek a Felső-Ausztrálpai- és a Dunántúli-középhegységi-egység metamorfittjai. Ugyanitt a –5 és –14 km szintek között a fajlagos ellenállás drasztikus csökkenése figyelhető meg. A nagyobb mélységtartományban is igaz, hogy a Pennini-egység és a Felső-Ausztrálpai-egység képződményei nagyobb ellenállásúak, mint a szelvény DK-i része. A Rába folyó mindkét oldalán, valamint a Zala folyó kanyarulatában DK-i látszólagos dőlésű vezetőképesség-anomáliákat mutattunk ki, amelyek 10 és 20 km-es mélységig követhetők.

Az MK1 szelvény (3. ábra) az Ausztrálpai-egység metamorfittjairól indul, kb. 36 km-nél takaróhatár található. A Rába folyótól 2 km-re kezdődnek a Dunántúli-középhegységi-egység képződményei, 62 km-ig variszkuszi, maj 5 km szélességben triász, majd hozzávetőlegesen Ajkáiig senon



2. ábra. KA4 MT szelvény

Figure 2. KA4 MT crosssection



3. ábra. MK1 MT szelvény
Színskála és jelmagyarázat a 2. ábrán

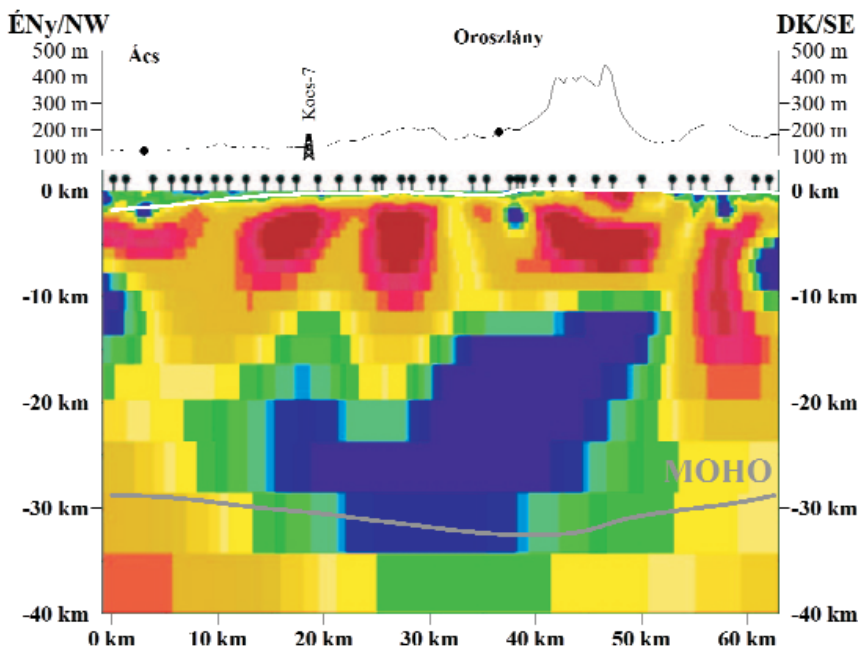
Figure 3. MK1 MT crossection
Colour scale and legend in Figure 2

képződmények. Ajka után a Bakony hegység triász képződményei következnek. A vonal végén a Litéri-átolódást találjuk, amelyet a szelvény a Hegyestű híres bazaltorgonáinak közelében metsz.

A DK3 szelvény (4. ábra) felső-triász–alsó-jura platform karbonátokról indul, és végig a Dunántúli-középhegységi-

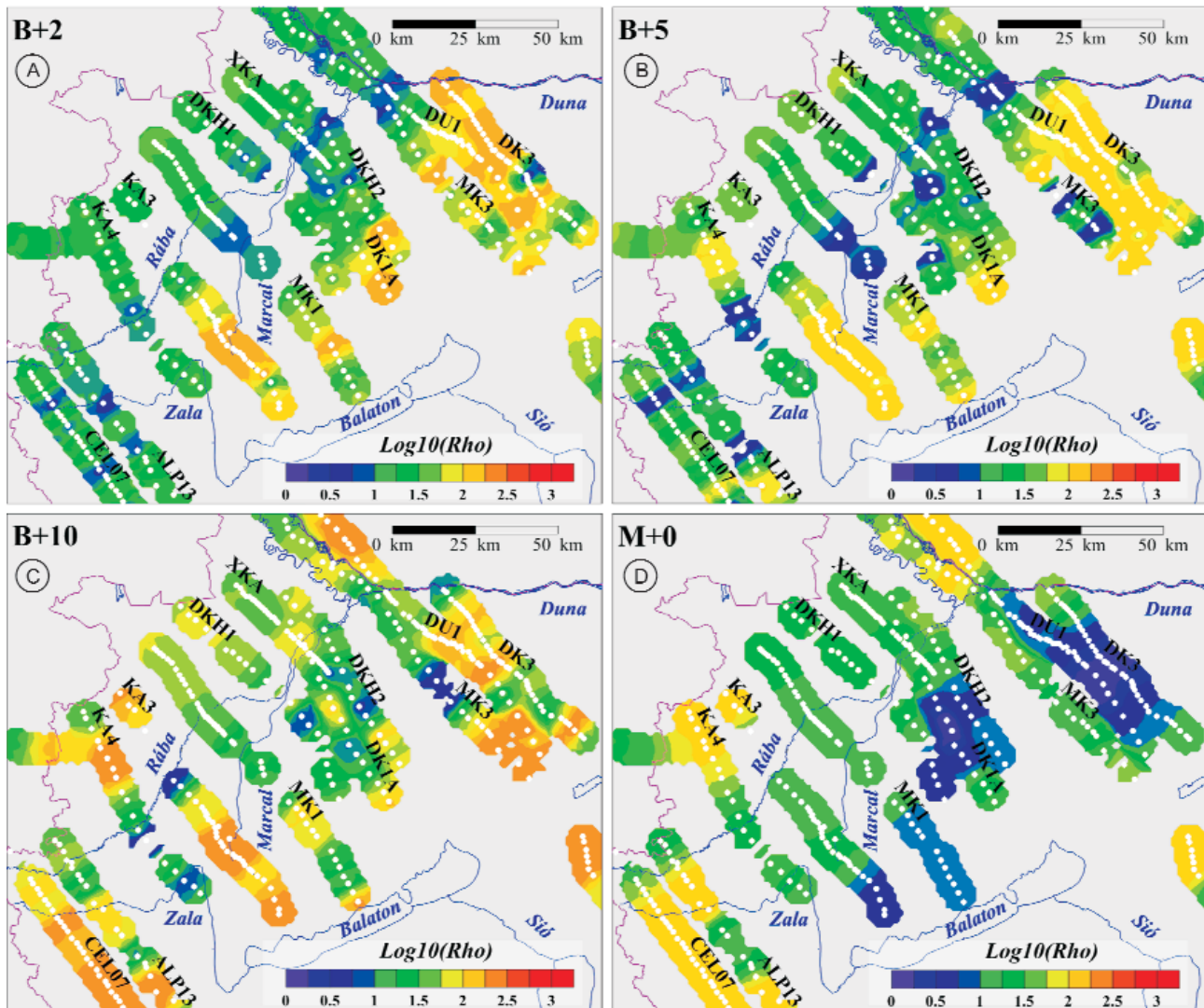
egység képződményein halad. A szelvény 23 km-től Oroszlányig tartó szakaszán az aljzatot albai képződmények, azt követően triász karbonátok alkotják. A szelvény érdekessége az Oroszlánytól DK-re lévő kis kiterjedésű, viszonylag sekély, 2 km mélységben elhelyezkedő alacsony fajlagos ellenállású anomália, és az 50 km-nél nagyjából 10 km mélységben kezdődő, ÉNy-i lát-szólagos dőléssel a Moho felszín alá nyúló vezetőképesség anomália.

Megfigyelhetjük, hogy a szelvényeken — a simított inverziós algoritmus sajátosságaként — a medencekitöltő üledék és az aljzatot alkotó képződmények fajlagos ellenállása közti esetenként ugrás-szerű változás leképzése folyamatos (simított) átmenetet mutat, ezért ezek az eredmények a mélység meghatározására kevésbé alkalmasak. Ennek következtében az eredmények térképi megjelenítésénél azt a megoldást választottuk, hogy a 2D inverziós modelleket az MT méréspontok helyén megmintáztuk, majd a prekainozoos aljzat felszínétől azonos mélységben lévő felülettel, illetve a Mohorovičić diszkontinuitás felszínével elmet-szettük (5. ábra). Az aljzat fel-színétől számított 2, illetve 5 km



4. ábra. DK3 MT szelvény
Színskála és jelmagyarázat a 2. ábrán.

Figure 4. DK3 MT crossection
Colour scale and legend in Figure 2



5. ábra. A fajlagos ellenállása a prekainozoos aljzat felszíne alatt 2 (A), 5 (B) és 10 km-re (C), valamint a Moho felszínén (D)
 Figure 5. Resistivity distribution below the surface of basement 2 (A), 5 (B) and 10 km (C), and on the surface of Moho (D)

mélységben a 10 Ω m-nél kisebb fajlagos ellenállású szakaszok többé-kevésbé folyamatos, nagyjából a Rába folyó vonalát követő alakzatot alkotnak, hasonlóan az 1D feldolgozásból kapott kiékelődési vonalhoz. Az aljzattól számított 10 km mélységben ez a folyamatosság gyengül, ugyanakkor a minimumok DK-felé tolódnak, vagy eltűnnek (ALP13 és CEL7), kivéve az MK1 szelvény D-i részét, ahol az elmozdulás ellentétes irányú.

Kéregbeli jól vezetők

Mi lehet az oka ezeknek a nagy kiterjedésű anomáliáknak? Mi okozza az alsó és felső kéreg fajlagos ellenállásának jelentős csökkenését? A kontinentális kéregben a világ számos helyén megfigyelt megnövekedett vezetőképesség okát forró, sós vizes fluidumok, vagy grafit jelenlétének, illetve — a jelenleg is aktív tektonikus területeken — részlegesen olvadt kőzeteknek tulajdonítják (JÖDICKE

1992, SIMPSON 1999, NOVER 2005). Vizsgálódásunk területén napjainkban az első két mechanizmussal kell számolnunk.

Az elhanyagolható elsődleges porozitású alsó kéregben lévő sós fluidumok forrása lehet a hidrát tartalmú ásványok dehidratációja, a mafikus magma illó tartalmának diffúziója (JONES 1987), a szubdukció vagy hegységképződés során mélybe került üledékek víztartalma, vagy a felső köpeny gáztalanodása.

A grafit szerves anyag tartalmú üledékek metamorfózisából, köpeny eredetű szén-dioxid redukciójából, például szén-dioxid és metán reakciójából (LUQUE et al 2012) származhat. A gázokból kivált elemi szén vékony, filmszerű bevonatot alkothat a szemcsék felületén.

Mind az ionos, mind pedig az elektronos vezetési mechanizmus esetén a hőmérséklet növekedésével csökken a fajlagos ellenállás. Az elektromosan vezető anyag mibenlététől függetlenül fontos, hogy az összefüggő hálózatban helyezkedjen el.

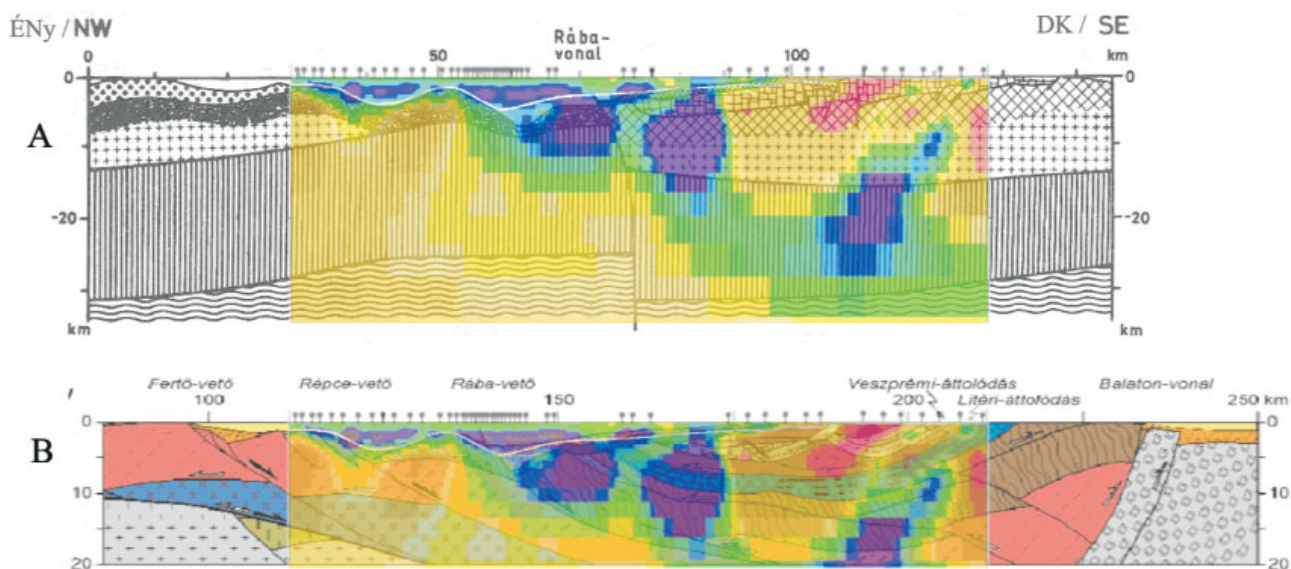
Szén és víz, nélkülük nincs élet a Földön, és úgy tűnik kéregbeli jól vezető sem.

Következtetések

„A kéregbeli vezető tektonikát jelez” — írja ÁDÁM (2005). Valóban, számos, de nem mindahány nagyszerkezeti vonalnál tapasztaljuk a felső kéregben a fajlagos ellen-

B) esetén a 150–175 km közé eső MT vezetőképesség anomáliák olyan helyre esnek, ahol a vázolt tektonikai mozgások következtében kiterjedt repedéshálózat alakulhatott ki. A 2D MT eredmények tehát ez utóbbi modell mellett szólnak.

Az MT szelvény DK-i végén, a Moho felszínétől DK-felé emelkedő csökkent fajlagos ellenállású zóna nem illik a képbe. Egy lehetséges magyarázat érdekében vegyük szemügyre a nevadai Dixie-völgyben mért MT szelvényt (7. ábra). Nagyjából 20 km mélységben egy vízszintesen több



6. ábra. Földtani modellek és a 2D MT ellenállás-eloszlás összehasonlítása az MK1 vonal mentén. A) Rába mélytörés modell (DUDKO et al. 1990, 16. ábra), B) allochton modell (TARI & HORVÁTH 2010, 17. ábra)

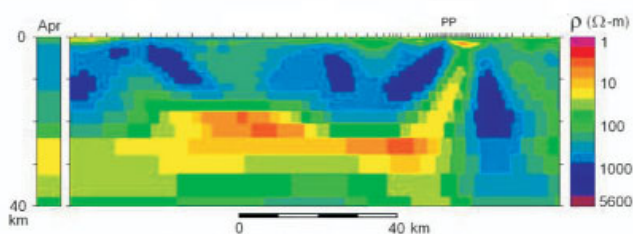
Figure 6. Geological model and 2D MT resistivity comparison along profile MK1. A) Rába deep fracture model (DUDKO et al 1990, Figure 16), B) allochthonous model (TARI & HORVÁTH 2010, Figure 17)

állás csökkenését. A tektonikai mozgások generálta repedéshálózatot kitöltő kis fajlagos ellenállású „kontrasztanyag” láthatóvá teszi azt az elektromágneses módszerek számára. A „festés” eredményességének záloga az, hogy a vezetőképes anyag összefüggő legyen. Úgy gondoljuk, hogy ez a feltétel nem minden esetben teljesül, minek következtében a leképzés hiányos lehet. Tehát nem várhatjuk el, hogy minden egyes szerkezeti elem megjelenjen az MT szelvényeken, de elvárhatjuk, hogy a kis fajlagos ellenállású zónák illeszkedjenek a feltételezett szerkezeti modellhez.

Nézzük meg ezt az MK1 kéregkutató szeizmikus szelvényt példáján. A Rába-vonal, mint a felső köpenyig hatoló mélytörés jelenik meg DUDKO et al. (1990) gravitációs modellezésre támaszkodó munkájában (6. ábra A). Az 1D MT eredmények ismeretében azzal érveltek, hogy az aljzat ellenállása a feltételezett mélytörés két oldalán eltér, és az aljzat belüli 1–2 Ωm fajlagos ellenállású réteg, — amelynek földtani magyarázatát nem adták — e meredek határon véget ér. Ez a leírás a 2D MT eredményekre láthatóan nem illik.

A TARI & HORVÁTH (2010) által — nagy mennyiségű szeizmikus szelvény értelmezése után — javasolt, az ausztróalpi takarórendszeren belüli allochton model (6. ábra

mint 50 km hosszúságban elnyúló vezetőképesség-anomáliát (a színskála az általunk használt fordítottja) határoltak le, amelyet részlegesen olvadt kőzetek hatásának tulajdonítanak (WANNEMAKER et al 2006). A magmás testből egy kis fajlagos ellenállású zóna húzódik a felszín felé, egészen az ott működő geotermikus erőműig (a 7. ábrán PP — power plant). Véleményünk szerint e zóna fajlagos ellenállásának csökkenését nem a kőzetek részleges olvadása okozza, hanem a magmás tevékenység által generált hidrotermális



7. ábra. MT szelvény a Dixie-völgyben (WANNEMAKER et al 2006, 4. ábra)

Figure 7. Dixie Valley MT subsection (WANNEMAKER et al 2006, Figure 4)

rendszerhez kapcsolódó elváltozások. Ha türelmesen kivárnánk a 20 km alatti, most nagyjából 900 °C-os közettömeg lehűlését, akkor ez a lapos vezetőképesség anomália eltűnne, de a meredeken emelkedő, a hidrotermális elváltozáshoz kapcsolódó anomália továbbra is megmaradna. Ezt azért tartjuk érdekesnek, mert az MK1 szelvényen lévő hasonló anomália tengelye a Hegyestű bazaltorgonái közelében metszi a felszínt.

Köszönetnyilvánítás

Gondoljunk hálával a hazai nagymélységű elektromágneses geofizikai kutatás úttörőire és mindazon kutatókra, műszerfejlesztőkre, terepi észlelőkre, akik áldozatos munkájukkal hozzájárultak azon eredmények létrejöttéhez, amit itt bemutatthattunk.

Irodalom — References

- ÁDÁM A. 1977: The Transdanubian crustal conductivity anomaly. — *Acta Geodaetica Geophysica et Monanistica Scientiarum Academiae Hungaricae* 12 (1–3), pp. 73–79.
- ÁDÁM A. 1992: A dunántúli elektromos vezetőképesség-anomália földtani és módszertani jelentősége. (Akadémiai székfoglaló). — *Értekezések, emlékezések*. Akadémiai Kiadó, pp. 1–40.
- ÁDÁM, A. 2005: Graphite/graphitic rocks as cause of the electric conductivity anomaly and their relationship to the tectonics — A review. — *Acta Geodaetica Geophysica et Monanistica Scientiarum Academiae Hungaricae* 40 (3–4), pp. 391–411.
- ÁDÁM, A., NAGY, Z., NEMESI, L., VARGA, G. 1990: Crustal conductivity anomalies in the Pannonian Basin. — *Acta Geodaetica Geophysica et Monanistica Scientiarum Academiae Hungaricae* 25 (3–4), pp. 279–290.
- ALBU I., ÁDÁM O., MAJKUTH T., NEMESI L., REDLERNÉ TÁTRAJ M., RÁNER G., VARGA G. 1983: Földtani alapszelvények geofizikai vizsgálata. — *A MÁELGI 1982. évi jelentése*, pp. 66–71.
- DUDÁS J., FEJES I., HOBOT J., NEMESI L., PÁPA A., VARGA G. 1987: A Kisalföld regionális komplex kutatása. — *A MÁELGI 1986. évi jelentése*, pp. 20–26.
- DUDKO A., BALLA Z., KÖVESI G. 1990: A Rába-vonal és az MK-1 reflexió szeizmikus szelvény menti gravitációs anomáliák értelmezése. — *A MÁELGI 1988–89. évi jelentése*, pp. 19–47.
- HAAS J., BUDAI T., CSONTOS L., FODOR L., KONRÁD GY. 2010: Magyarország pre-kainozoos földtani térképe, 1:500 000. — MÁFI, Budapest.
- HOBOT J., DUDÁS J., FEJES I., NEMESI L., VARGA G. 1986: A Kisalföld regionális komplex kutatása. — *A MÁELGI 1985. évi jelentése*, pp. 23–30.
- JONES A. G. 1987: MT and reflection: an essential combination. — *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society* 89, pp. 7–18.
- JÖDICKE, H. 1992: Water and graphite in the Earth's crust — an approach to interpretation of conductivity models. — *Surveys in Geophysics* 13, pp. 381–407.
- KISS, J., MADARASI, A., PRÁCSEK, E., SCHNEGG, P., VARGA, G. 2005: Comparison of structural information obtained from 2D MT inversion with seismic, gravimetric, magnetic and geological data. — *Geophysical Research Abstracts* 7, 04750, 2005 SRef-ID: 1607-7962/gra/EGU05-A-04750 European Geosciences Union 2005
- LUQUE F. J., CRESPO-FEO E., BARRENCECHEA J. F., ORTEGA L. 2012: Carbon isotopes of graphite: Implications on fluid history. — *Geoscience Frontiers* 3 (2), pp. 197–207.
- MARQUARDT, D. 1963: An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters. — *SIAM Journal on Applied Mathematics* 11 (2), pp. 431–441. doi:10.1137/0111030
- NEMESI L., HOBOT J., KOVÁCSVÖLGYI S., MILÁNKOVICH A., PÁPA A., STOMFAI R., VARGA G. 1994: A kisalföldi medence aljzatának és kéregszerkezetének kutatása az ELGI-ben 1982–90 között. — *Geophysical Transactions* 39 (2–3), pp. 199–223.
- NEMESI, L., SEFARA, J., VARGA, G., KOVÁCSVÖLGYI, S. 1997: Result of deep geophysical survey within the framework of the DANREG project. — *Geophysical Transactions* 41 (3–4), pp. 143–159.
- NEMESI L., VARGA G., MADARASI A. 2000: Telluric map of Transdanubia. — *Geophysical Transactions* 39 (3–4), pp. 169–203.
- NOVER, G. 2005: Electrical properties of crustal and mantle rocks — a review of laboratory measurements and their explanation. — *Surveys in Geophysics* 26, pp. 593–651.
- RODI, W., MACKIE, R. L. 2001: Nonlinear conjugate gradients algorithm for 2-D magnetotelluric inversion. — *Geophysics* 66, pp. 174–187.
- SIMPSON, P. 1999: Stress and seismicity in the lower continental crust: a challenge to simple ductility and implications for electrical conductivity mechanisms. — *Surveys in Geophysics* 20, pp. 201–227.
- SMITH, J. T., BOOKER, J. R. 1991: Rapid inversion of two- and three-dimensional magnetotelluric data. — *Journal of Geophysical Research* 96, pp. 3905–3922.
- TAKÁCS, E. 1968: Anomalous conductivity of the upper crust in the NW foreground of the Bakony Mountain. — *Acta Geodaetica Geophysica et Monanistica Scientiarum Academiae Hungaricae* 3, pp. 155–160.
- TARI G., HORVÁTH F. 2010: A Dunántúli-középhegység helyzete és eoalpi fejlődéstörténete a Keleti-Alpok takarós rendszerében: egy másfél évtizedes tektonikai modell időszerűsége. — *Földtani Közöny* 140 (4), pp. 483–510.
- WANNAMAKER, P. E., DOERNER, W. M., HASTEROK, D. P. 2006: Cryptic faulting and multi-scale geothermal fluid connections in the Dixie Valley Central Nevada seismic belt area; implications from MT resistivity surveying. — *Proceedings 21th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, 2006, SGP-TR-179*, 8 p.
- ZHDANOV, M. S., & KELLER, G. V. 1994: The geoelectrical methods in geophysical exploration. — Elsevier, Amsterdam, London New York, Tokyo, 873 p.

Geotermikus rezervoárok a Pannon-medence nyugati részén

Geothermal reservoirs in the western part of the Pannonian Basin

ROTÁR-SZALKAI ÁGNES¹, GÁL NÓRA¹, SZŐCS TEODÓRA¹, TÓTH GYÖRGY¹, ANDREJ LAPANJE²,
RADOVAN CERNAK³, GREGOR GOETZL⁴, GERHARD SCHUBERT⁴

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet(MFGI),

²Geolosky Zavod Slovenie (GeoZS),

³Štátny Geologický Ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ),

⁴Geologische Bundesanstalt (GBA)

Kulcsszavak: geotermikus energia, rezervoár, termálvíz

Kivonat

A geotermikus energia- és a termálvíz-gazdálkodás alapja a potenciális geotermikus rezervoárok helyzetének és főbb jellegzetességeinek ismerete. A Transenergy projekt keretében végzett geotermikus kutatás során a Pannon-medence nyugati részén összegyűjtöttük az eddig leemelt termálkutak adatait, a jelenlegi hasznosításokat, valamint integrált földtani, vízföldtani és geotermikus modellezést végeztünk. A modellek eredményeinek figyelembe vételével meghatároztuk a, határokon átnyúló geotermikus rezervoárok elterjedését. A rezervoárokat kategorizáltuk, meghatároztuk főbb, elsősorban a hasznosítást befolyásoló jellemzőiket. Mindezen új eredmények elősegítik a kitermelhető hőkészletek becslését, a hasznosítások tervezéséhez további részletes kutatási területek kijelölését, valamint a mindennapi szakhatósági és döntéshozói munkát.

Keywords: geothermal energy, reservoir, thermal water

Abstract

The basis of geothermal energy- and thermal water management is the knowledge of the position and main characteristics of the potential reservoirs. In the frame of the Transenergy project all the data of the thermal wells and information about the present utilizations were collected. Geological, hydrogeological and geothermal models were developed to determine the position of the transboundary geothermal reservoirs. These reservoirs were classified in different categories and characterized mainly from utilization point of view. These new results support the better estimation of the geothermal potential, provide information for new research and utilization site delineations and help the everyday work of the authorities.

Bevezetés

A geotermikus energia — illetve annak hordozó közegei: a felszín alatti fluidumok — elhelyezkedését és részben mozgását a mozgató erők mellett elsősorban a földtani szerkezetek határozzák meg, függetlenül az országhatárok helyzetétől. Ezért a geotermikus energia-, illetve termálvíz-gazdálkodás során kiemelten kell kezelni az országhatárokkal osztott rezervoárokat.

A Pannon-medence nyugati részén, négy ország (Ausztria, Szlovákia, Szlovénia és Magyarország) területét érintve meghatároztuk és jellemeztük a geotermikus erőforrásokat,

hasznosítási lehetőségeiket, ennek jogszabályi kereteit, illetve ajánlásokat fogalmazunk meg a harmonizált geotermikus energia- és termálvíz-gazdálkodást érintő fontosabb kérdések megoldásaira. Mindezt az EU által támogatott, 2010–2013 között végrehajtott Transenergy projekt keretében, az érintett országok földtani intézetei közös munkájaként végeztük.

A Transenergy projekt keretében végzett integrált modellezés földtani-, vízföldtani és geotermikus modellek fejlesztését foglalta magába. Az egymásra épülő modellek közös vonása az országhatárok nélküli megközelítés, amely többszintű harmonizációs tevékenységen alapult. A modellek hozzájárultak a térség földtani, vízföldtani, és geoter-

mikus adottságainak pontosabb megismeréséhez és megértéséhez. Áttekintést adtak a teljes terület regionális földtani, vízföldtani és geotermikus adottságairól, jellemezték a regionális geotermikus, (összekapcsolt hő- és víz-) áramlási rendszereket, illetve ezek lehetséges kapcsolatait, bemutatták a végbemenő folyamatokat és lehetséges változásait.

A szomszéd országok szakembereivel közösen kialakított modelledmények lehetővé tették az országhatárokon átnyúló 50 °C feletti hőmérsékletű geotermikus rezervoárok — termál víztartók — térbeli lehatárolását és jellemzését, amely a fenntartható, a szomszéd országokkal harmonizált geotermikus energia-, illetve termálvíz-gazdálkodás megvalósításához elengedhetetlen.

A kutatási terület bemutatása

Az úgynevezett szupraregionális modellek a projekt teljes területét magukba foglalták többek között a Pannon-medence nyugati részét, valamint a Bécsei-medencét is. A vizsgált térséget az Alpok keleti pereme, a Kárpátok nyugati szegélye, a Dunántúli-középhegység, valamint Koralpe és Pohorje hegységek határolják. A felsorolt hegységi területek által közrezárt részt szigethegységekkel tagolt sík- és dombvidékek alkotják. A síkságok és domboságok alatt, a Pannon-medence részét alkotó három jelentősebb részmedence helyezkedik el: Grazi-medence, a Duna-medence és a Mura-Zala-medence (az északnyugati részen található Bécsei-medence mellett) (1. ábra).

A térségben igen elterjedt a geotermikus energia hasznosítása. A hasznosítások felmérése során a kifolyóvíz hőmérséklet és hasznosítás alapján közel 400 termálkutat azonosítottunk, amelyek többsége jelenleg is üzemel. Legelterjedtebb a balneológiai hasznosítás, de kisebb volumenben szinte minden hasznosítási forma (mezőgazdasági haszno-

sítás, közvetlen fűtési hasznosítás, energetikai hasznosítás) megtalálható a projekt területén (RMAN, KUMELJ 2011).

Ha a 25 °C-nál magasabb hőmérséklettel rendelkező kutakat vizsgáljuk, akkor 50 °C alatti kifolyóvíz hőmérséklettel rendelkező kutak a legelterjedtebbek, míg 80 °C-ot meghaladó hőmérsékletűt csak elszórtan találhatunk. A kutak különböző vízáadó összeleteket, (rezervoárokat) tárnak fel, melyek közül legelterjedtebb a felső-miocén (felső-pannoniai) porózus rétegekben és a karbonátos mezozoos képződményekben tárolt vizek hasznosítása.

Kategorizálás és lehatárolás

Az integrált modellezés keretében egymásra épülő földtani, vízföldtani, és geotermikus modellek kialakítására került sor. A 3D földtani modell fejlesztése a vízföldtani és a geotermikus modellek céljainak megfelelően történt. Fő feladata a vízföldtani és geotermikus szempontok alapján egységesen kezelhető képződmények, a hidrosztratigráfiai egységek elkülönítése és térbeli lehatárolása volt (MAROS et al. 2012). Megszerkesztésre kerültek a hidrosztratigráfiai egységek határoló felületei, és e felületek földtani kifejlődési térképei.

A vízföldtani modell meghatározta a felszín alatti vizek jelentősebb regionális áramlási rendszereit és ezek kapcsolatát. A modell információkat szolgáltatott a jelentősebb termálvíztároló képződményekre jellemző hidraulikus potenciál alakulásáról, valamint az egyes víztároló összeletek közötti vízforgalmakról (TÓTH et al. 2012).

A geotermikus modell keretében a termálkutakban, szénhidrogén-kutató fúrásokban és kutatófúrásokban végzett hőmérséklet-mérések alapján különböző mélységekre vonatkoztatott hőmérsékleti térképekből, izotermafelszíneket ábrázoló térképekből és geotermikus energiakészletre vonatkozó térképekből álló térképsorozat készült (GOETZL et al. 2012).

A geotermikus rezervoárok meghatározása a modellezés eredményeinek figyelembevételével, azok szintéziseként került sor. Mivel a Transenergy projekt elsősorban energetikai szempontokat helyezett előtérbe az 50 °C-nál nagyobb hőmérsékletű rezervoárok lehatárolását végeztük el. Első lépésben meghatároztuk az elkülöníthető rezervoártípusokat. Az elkülönítés a vízföldtani jelleg alapján történt. Ennek megfelelően négy típust különítettünk el:

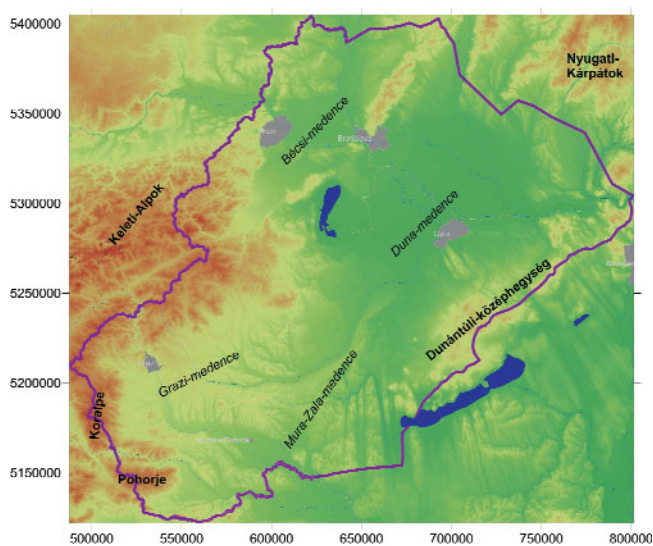
- porózus,
- kettős porozitású,
- repedezett kristályos,
- repedezett (részben karsztos) karbonátos.

A rezervoárokat három hőmérsékleti tartományba soroltuk:

- 50–100 °C,
- 100–150 °C,
- 150 °C felett.

A hőmérséklet és a víz-geokémiai jelleg alapján további altípusokat különítettünk el.

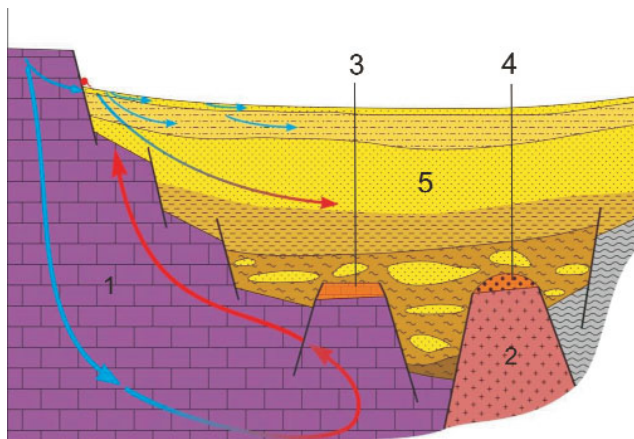
Az elkülönítési szempontok együttes alkalmazásával,



1. ábra. Kutatási terület

Figure 1. Research area

és a földtani modell figyelembevételével öt fő rezervoár-típust (2. ábra), ezen belül 21 altípust (ROTÁRNÉ 2012) határoztunk meg.



2. ábra. Fő rezervoár típusok elvi sémája (LIEBE 2001 nyomán)

1 – alaphegységi, repedezett karbonátos (részben karsztos) rezervoár, 2 – alaphegységi, repedezett, kristályos rezervoár, 3 – miocén kettős porozitási rezervoár, 4 – miocén porózus rezervoár, 5 – felső-pannóniai porózus rezervoár

Figure 2. Theoretical scheme of reservoir types (after (LIEBE 2001))

1 – basement fractured carbonate (partly karstic) reservoir, 2 – basement fractured crystalline reservoir, 3 – Miocene double porous reservoir, 4 – Miocene porous reservoir, 5 – Upper Pannonian porous reservoir

A fő rezervoárak különböző hőmérséklet-tartományai felső határfelületének és elterjedésének lehatárolása a földtani modell keretében szerkesztett földtani felületek, a geotermikus modell keretében elkészített izoterma felületek és a vízföldtani ismeretek kombinációjával történt. Amennyiben megfelelő földtani adat állt rendelkezésre hasonló módszerrel meghatároztuk a rezervoárak fekvő felületét is. Adathiány esetén földtani ismereteink és tapasztalataink alapján becslést adtunk a rezervoárak vastagságára.

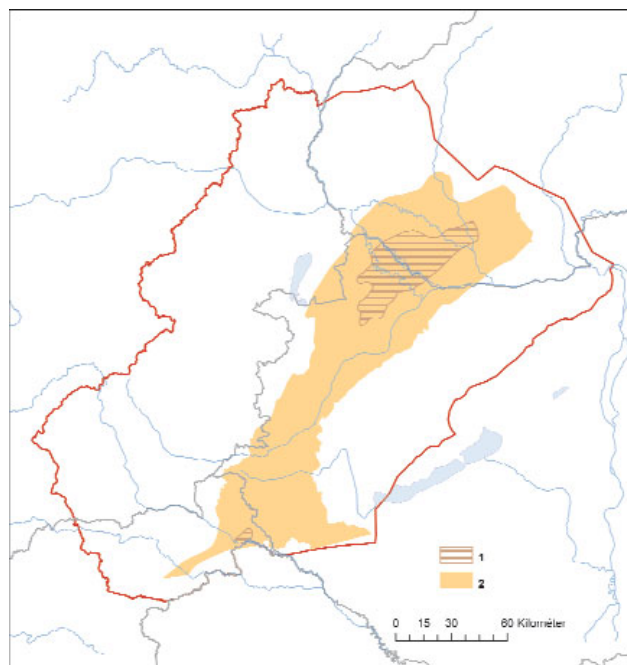
Pannóniai porózus rezervoárak

A Pannon-medence miocéntől kezdődő feltöltődése során helyenként 8000 métert is meghaladó üledékösszlet keletkezett. A feltöltődési ciklus második részében egy nagyjából ÉNy–DK irányba progradáló folyóvízi delta-rendszer üledékei rakódtak le, (BÉRCZI, PHILLIPS 1985, JUHÁSZ 1994) melyek összvastagsága helyenként meghaladja a 2500 métert. Ez a nagy vastagságú medencekitöltő összlet alkotja az egyik legfontosabb termálvíz-tárolót. A felső-miocén-üledékek alsó részén lévő beltengeri-tavi alsó-pannóniai rétegek döntően agyag, homokos agyag összetételűek, ezáltal regionális vízzárónak tekinthetők. A delta-folyóvízi felső-pannóniai üledékek homok-, homokos agyag-, agyagos homokrétegek váltakozásával épülnek fel. A különböző szemcseméretű rétegek változékonyságából adódóan a teljes felső-pannóniai összlet regionális méretekben erős anizotrópiával jellemezhető. Bár az agyagos, márgás rétegek permeabilitása két-három nagyságrenddel kisebb a homokos rétegekhez viszonyítva, a lencsés ki-

fejlődések miatt a homokos rétegek között mégis van vertikális hidraulikus kapcsolat (az anizotrópia mértéke — a horizontális és vertikális szivárgási tényező hányadosa — helyenként az 5000-t is meghaladhatja), így a teljes összletet azonos hidrosztratigráfiai egységbe soroltuk a jelenlegi regionális értékelésünkben. A felső-pannóniai rétegsoron belül a legjobb termálvíz-tároló rétegeket a progradáló delta-front környezetben lerakódott üledékek alkotják. Ezek az 50–300 m vastag jó vízvezető tulajdonsággal rendelkező homoktestek nagy területen egymással kapcsolatban állnak.

Mindemellett figyelembe kell venni az említett medencekitöltő üledékek esetében, hogy azok porozitása és permeabilitása a mélységgel csökken, legfőképp a kompaktáció hatására. A vízvezető-képesség értéke viszont nem csökken olyan mértékben, mint a permeabilitás, mivel a pórusvizek viszkozitása a hőmérséklet növekedésével jelentős mértékben csökken.

A mélymedencében elfoglalt helyzetéből adódóan a felső-pannóniai rezervoárak hőmérséklete nagy területen meghaladja az 50 °C-ot (3. ábra). Az 50–100 °C hőmérsékletű altípusba tartozó rezervoár egy ÉK–DNy irányban elnyúlt, egybefüggő terület, amely magába foglalja a Duna-medencét és a Mura–Zala-medencét. A rezervoár felső határfelülete –400 – –1000 m mélységtartományban változik. A felső-pannóniai rezervoár egységes hidraulikai rendszert képvisel, amely közvetett kapcsolatban van az utánpótlódási területekkel. Ennek megfelelően alakul a rezervoárban tárolt víz geokémiai jellege is. A regionális áramlási rendszernek ebben a mélységtartományában a víz



3. ábra. Felső-pannóniai porózus rezervoárak

1 – felső-pannóniai rezervoárak 100–150 °C, 2 – felső-pannóniai rezervoárak 50–100 °C;

Figure 3. Upper Pannonian porous reservoirs

1 – Upper Pannonian reservoirs 100–150 °C, 2 – Upper Pannonian reservoirs 50–100 °C

kőzet kölcsönhatások következtében nátrium-hidrogénkarbonátos jellegű, viszonylag kis összes oldottanyag-tartalmú vizek a jellemzőek. Az altípus a tárolt víz kémiai összetétele alapján tovább tagolható. Az északi részen a felső-pannóniai képződmények vékonyabbak, de a homokos rétegek gyakrabban ismétlődnek. A terület vízkémiai szempontból is kissé eltérő, az összes oldottanyag-tartalom átlagos értéke meghaladja az 5000 mg/l értéket. A déli területet relatíve nagyobb vastagságú, de a homokos víztároló rétegek ritkábbak. A tárolt víz összes oldottanyag-tartalma itt 1100–5000 mg/l értékek között változik.

A felső-pannóniai képződményekben 100 °C-ot meghaladó hőmérséklet főleg a Duna-medence központi részén fordul elő, illetve a Mura–Zala-medence területén, a horvát országhatárhoz közel, kisebb foltban jelenik meg (3. ábra). E rezervoár-altípus vízkémiai jellemzőiről csak kevés információval rendelkezünk.

Miocén rezervoárok

Miocén rezervoárok alatt a továbbiakban a pannóniaiánál idősebb miocén rendszereket értjük.

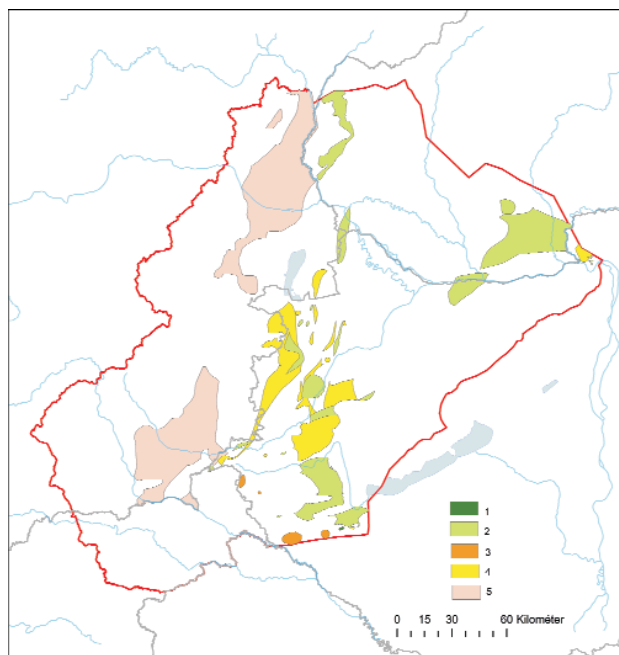
A neogén extenziós feszültségtérben a gyors süllyedés hatására mélymedencékben lerakódott, és a tektonikai mozgások során kiemelt helyzetűvé vált aljzati rögök térségében változatos tengeri-szárazföldi, heteropikus fáciesű üledékek rakódtak le. Az ismétlődő transzgresszió következtében vastag finomszemcsés mélytengeri rétegsor, illetve vékonyabb sekélytengeri, változó karbonáttartalommal rendelkező sziliklasztos összletek keletkeztek. Ennek megfelelően a fúrásokkal és termálkutakkal feltárt rezervoárok elsősorban medenceperemi helyzetűek, illetve az aljzat kiemelkedéseivel kapcsolódnak.

A miocén üledékképződés kezdeti szakaszában nagy területeken durva szemcsés üledékek (konglomerátum, homok, homokkő, metamorf és karbonátos szemcsékből álló breccsa) rakódtak le. Az összlet jórészt porózus termálvíztárolónak tekinthető, amely gyakran hidraulikus kapcsolatban áll az aljzati rezervoárral.

A legfontosabb miocén víztárolók a badeni és szarmata sekélytengeri, karbonátos rétegek. A karbonátos törmelékből, helyenként biogén mészkőből álló képződmények vízföldtani szempontból kettős porozitású rezervoárnak tekinthetők. Meg kell jegyezzük, hogy a fúrási rétegsorok alapján az összletekben a porózus, intergranuláris jelleg dominál a repedezett, esetenként karsztos repedezett jelleggel szemben. A badeni rezervoárt alkotó rétegek vastagsága körülbelül 10–60 m, a szarmata rétegeké körülbelül 50–120 m között változik. Az ennél vastagabb badeni rétegsorban már a medencebelseji agyagos üledékek dominálnak.

Néhány ismert (termál kutakkal feltárt) miocén rezervoárt a földtani adatok alapján nem lehet egyértelműen vagy az egyik, vagy a másik kategóriába sorolni, ezért ezeket külön altípusba soroltuk (4. ábra).

A miocén rezervoárok hőmérséklete medence peremi, illetve medencebéli kiemelt helyzetükből adódóan álta-



4. ábra. Miocén rezervoárok elterjedése

1 – miocén kettős porozitású rezervoárok 100 °C felett, 2 – miocén kettős porozitású rezervoárok 50–100 °C, 3 – miocén porózus rezervoárok 100 °C felett, 4 – miocén porózus rezervoárok 50–100 °C, 5 – miocén rezervoárok nem besorolt típus

Figure 4. Miocene reservoirs

1 – Miocene double porous reservoirs above 100 °C, 2 – Miocene double porous reservoirs 50–100 °C, 3 – Miocene porous reservoirs above 100 °C, 4 – Miocene porous reservoirs 50–100 °C, 5 – Miocene non-classified reservoirs

lánban 50–100 °C közötti. Csak kisebb foltokban ismert 100 °C-ot meghaladó miocén rezervoár.

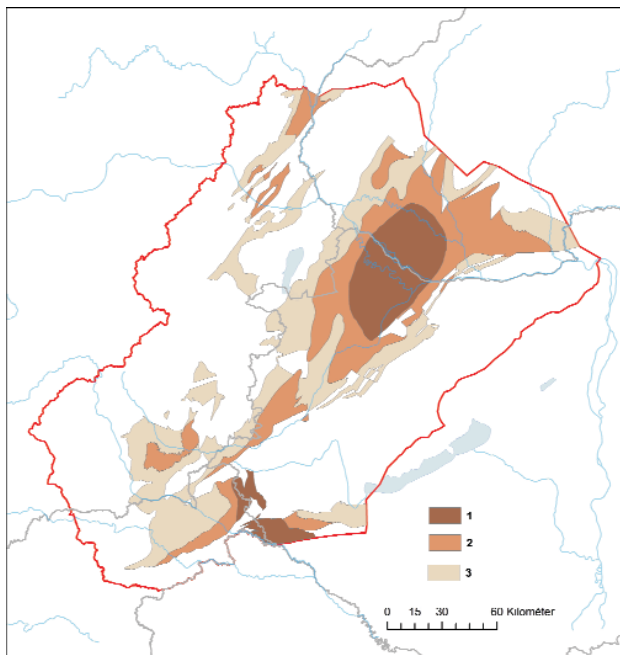
Alaphegységi repedezett, kristályos rezervoárok

A Pannon-medence nyugati része bonyolult földtani felépítésű (MAROS et al. 2012). Az egymásra tolódott tektonikai egységek a terület nyugati részén az Alsó- és Felső-Ausztrálpai-takarórendszer és a Penninikum változó mértékű metamorfózist szenvedett paleozoos és mezozoos kristályos képződményei alkotják. A medencealjzatot északon a Nyugati-Kárpátok takarórendszere, a délkeleti részen pedig a Dunántúli-középhegység mezozoos képződményei képviselik.

A kristályos medencealjzat egymásra tolódott takarórendszereit helyenként normál vetők tagolják. Bár vízföldtani szempontból a kristályos alaphegységi képződmények vízzárónak tekinthetők, lokálisan repedezett víztároló rendszerek alakulhattak ki, főleg a felső mállott zónában. Az alaphegységi rezervoárok döntő része az alaphegység felső néhány száz, esetenként 100 méter vastagságú mállottabb, repedezettebb, esetenként karsztosabb zónájában található, melyhez kapcsolódhatnak az alaphegységben belüli permeabilisabb tektonikus zúzott zónák, illetve az alaphegységre közvetlenül települő, jobb permeabilitású bazális (porózus,

vagy kettős porozitású) üledékes rezervoárak. E víztárolók területi lehatárolása meglehetősen bizonytalan, csak részletes geofizikai vizsgálatokkal lehetséges. Figyelembe véve az alaphegységi rezervoárak bizonytalan helyzetét, a teljes kristályos alaphegységi összletet potenciális rezervoárnak tekintettük, ahol az alaphegység felszínének hőmérséklete meghaladta az 50 °C-ot. Az alaphegységi képződmények nagy mélységéből adódóan három különböző rezervoár-altípust különítettünk el a várható hőmérséklet alapján (5. ábra).

Az 50–100 °C hőmérsékletű zóna a mélymedencék peremén helyezkedik el, elválasztva a Duna-medencét és a Mura–Zala-medencét. A hőmérséklet a medence belsejében nagy területen meghaladja a 100 °C-ot, a központi részeken pedig a 150 °C-ot is (5. ábra).



5. ábra. Aljzati repedezett kristályos potenciális rezervoárak elterjedése

1 – aljzati repedezett, kristályos rezervoárak 150 °C felett, 2 – aljzati repedezett, kristályos rezervoárak 100–150 °C, 3 – aljzati repedezett, kristályos rezervoárak 50–100 °C

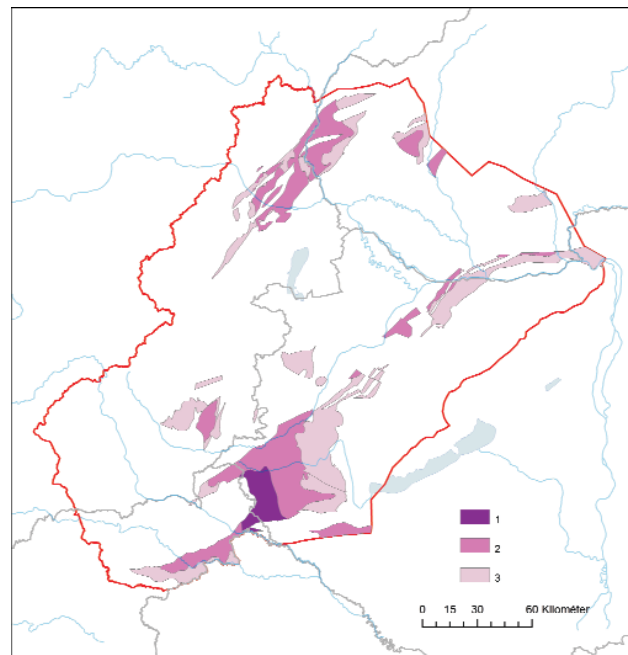
Figure 5. Basement crystalline potential reservoirs

1 – basement crystalline reservoirs above 150 °C, 2 – basement crystalline reservoirs 100–150 °C, 3 – basement crystalline reservoirs 50–100 °C

Karbonátos repedezett (részben karsztos) alaphegységi rezervoárak

Az ALCAPA-takarórendszer és a Grazi-paleozoikum nem metamorf képződményei karbonátos, repedezett, alaphegységi víztároló rétegeknek tekinthetők. A rezervoárak megjelennek a Bécsei-medencében a Felső-Austroalpi-takarórendszer elemeiként, a Grazi-paleozoikum részeként, illetve a Dunántúli-középhegység mezozoos vonulatának medencében folytatódó részeként. A karbonátos összlet változó mértékben karsztosodott, így vízvezető képessége

is széles határok között változik. A medencében elfoglalt helyzetük alapján a rezervoárak hőmérséklete mindhárom hőmérsékleti tartományban megtalálható, de csak ritkán haladja meg a 150 °C-ot (6. ábra). A karbonátos rendszerek-



6. ábra. Repedezett karbonátos (részben karsztos) rezervoárak elterjedése

1 – aljzati repedezett karbonátos rezervoárak 150 °C felett, 2 – aljzati repedezett karbonátos rezervoárak 100–150 °C, 3 – aljzati repedezett karbonátos rezervoárak 50–100 °C

Figure 6. Fractured carbonate (partly karstic) reservoirs

1 – fractured carbonate reservoirs above 150 °C, 2 – fractured carbonate reservoirs 100–150 °C, 3 – fractured carbonate reservoirs 50–100 °C

nél is az alaphegység felszínközeli részei azok, amelyek rezervoárként elsősorban számításba vehetők, ezért a hőmérsékleti adatok itt is erre a részre vonatkoznak.

Jellemzés hasznosítási szempontok alapján

A kijelölt potenciális rezervoárokat elsősorban a hasznosításukat elősegítő szempontok alapján jellemeztük. A rezervoárak mélysége az egyik legfontosabb információ a hasznosítás tervezése, a geotermikus energia, illetve termálvíz kinyerése szempontjából. Ennek támogatására meghatároztuk a rezervoár tetőszintjének minimális és maximális értékét.

A kinyerhető geotermikus energia, illetve termálvíz mennyiségét a rezervoárak vízföldtani jellegével (porózus, kettős porozitású, karsztos és repedezett), és utánpótlódási viszonyaival jellemeztük. Meghatároztuk, hogy az egyes rezervoárak regionális gravitációs áramlási rendszer részeit alkotják-e, avagy korlátozott utánpótlással rendelkező

félíg zárt, vagy utánpótlás nélküli teljesen zárt rendszerek.

A termálvizek kémiai összetétele, a felszín alatti víz-áramlás során, a víz–kőzet kölcsönhatások eredményeként is változik. A hasznosítások szempontjából lényeges elemek: a kitermelt termálvíz vízkémiai jellege, illetve a várható összes oldottanyag-tartalma, amelyeket a rezervoárok jellemzése során figyelembe vettünk.

A hasznosítások lehetséges formáit tekintetbe véve megállapítottuk, hogy a Transenergy projekt területén lehetséges hasznosításokat a bináris geotermikus erőművek, közvetlen fűtés, illetve a balneológia képviselik. A hasznosítások áttekintése keretében a fenntartható energiahasznosítás alapját jelentő visszacsajtolási lehetőségeket is meghatároztuk a rezervoárok jellemzése során (ROTÁRNÉ 2012).

Következtetések

A kutatás keretében öt fő rezervoár típust (pannóniai porózus rezervoárok, miocén porózus rezervoárok, miocén kettős porozitású rezervoárok, alaphegységi repedezett, kristályos rezervoárok, karbonátos repedezett (részben karsztos) alaphegységi rezervoárok) határoztunk meg. A földtani-, vízföldtani és geotermikus modellek kialakítása alapján kategorizáltuk és lehatároltuk az elkülönített 21 rezervoár-altípus elterjedési területét.

A különböző típusú modellek és a rezervoár-lehatárolás méretaránya (1:500 000) nem teszi lehetővé geotermikus hasznosítás részletes tervezését, de tájékoztat a további perspektivikus kutatási lehetőségekről a Pannon-medence nyugati részén, a Transenergy projekt területén. A rezervoárok hasznosítást figyelembe vevő jellemzése információkat szolgáltat a potenciális rezervoárok vízföldtani, vízkémiai jellegéről és előre vetíti a hasznosítás során várható peremfeltételeket.

Irodalom — References

- BÉRCZI, I., PHILLIPS, R. L. 1985: Processes and depositional environments within deltaic-lacustrine sediments, Pannonian Basin, Southeast Hungary. — *Geophysical Transactions* **31**, 55–74.
- GÖTZL, G., ZEKIRI, F., LENKEY, L., RAJVER, D., SVASTA, J. 2012: Summary Report: Geothermal models at supra-regional scale. — <http://transenergy-eu.geologie.ac.at>
- JUHÁSZ, GY. 1994: Magyarországi neogén medencerészek pannóniai s. l. üledéksorának összehasonlító elemzése (Comparison of the Pannonian s.l. sedimentary successions of the Neogene sub-basins in Hungary). — *Földtani Közöny* **124**, 341–365.
- LIEBE P. 2001: Termálvízkészleteink hasznosításuk és védelmük. — OKKP Kiadvány, Tájékoztató, KvVM Budapest, www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok
- MAROS GY., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., FODOR L., GYALOG L., JOCHA-EDELÉNYI E., KERCSMÁR ZS., MAGYARI Á., MAIGUT V., OROSZ L., PALOTÁS K., SELMECZI I., UHRIN A., VIKOR ZS., ATZENHOFER B., BERKA R., BOTTIG M., BRÜSTLE A., HÖRFARTER C., SCHUBERT G., WEILBOLD J., BARÁTH I., FORDINÁL K., KRONOME B., MAGLAY J., NAGY A., JELEN B., LAPANJE A., RIFELJ H., RIŽNAR I., TRAJANOVA M. 2012: Summary report of Geological models of Transenergy project. — <http://transenergy-eu.geologie.ac.at>
- RMAN, N., KUMELJ Š. 2011: Utilization maps. Transenergy project report. — <http://transenergy-eu.geologie.ac.at>
- ROTÁR-SZALKAI Á. 2012: Evaluation of potential demonstration sites by outlining geothermal reservoirs above 50 °C. Report of the Transenergy project. — <http://transenergy-eu.geologie.ac.at>
- TÓTH GY., ROTÁR-SZALKAI Á., KERÉKGYÁRTÓ T., SZÓCS T., GÁSPÁR E., LAPANJE A., RMAN N., CERNÁK R., REMSIK A., SCHUBERT G. 2012: Summary report of the supra-regional hydrogeological model. — <http://transenergy-eu.geologie.ac.at>

A Nógrádi-szénmedencében végzett módszertani kutatások legújabb eredményei

Recent results of new exploration methodologies in the Nógrád Coal Basin

HÁMORNÉ VIDÓ MÁRIA, PÜSPÖKI ZOLTÁN, ZILÁHI-SEBESS LÁSZLÓ

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet H-1143 Budapest Stefánia út 14.



Tárgyszavak: kőszén, adatbázis, mélyfúrás geofizika, kőzettani rétegazonosítás, szekvencia sztratifráfia

Kivonat

A hazai mélyművelésű szénbányászat megnyitási lehetőségének felülvizsgálatához elengedhetetlen a részletes földtani és bányaművelési, gazdaságossági ismeretek bővítése.

2012-ben megtörtént a hazai szénvagyon országos áttekintése és térképi bemutatása a Nemzeti Energia Stratégia Ásványvagyon-hasznosítás és készletgazdálkodási Cselekvési Tervében. A 248 bányaterületet bemutató térképsorozat a földtani, ill. a hagyományosan elérhető technológiákkal az ún. „kitermelhető” vagyonra vonatkozóan mutatott be tematikus térképeket.

A fenti eredmények alapján fogalmazódott meg a Cselekvési Tervben, hogy az „ipari” vagyon számítása csak szénmedencénként kijelölt referenciabányák tervezésével kezdhető meg. Az itt nyert tapasztalatok alapján képzelhető el a medence többi bányaterülete által reprezentált vagyonelemek műrevalóságának közelítő becslése, analógiák alapján. A referenciabánya tervezéséhez szükséges adatrendszer létrehozása 2013-ban megkezdődött a Nógrádi-medencében, ahol a földtani adatok sűrűsége alapján a bányanyitás a társadalmi körülményeket is figyelembe vevő gazdaságos kitermelhetőség mellett perspektivikusnak tűnik.

A korszerű bányatervezés alapja a részletes, numerikus adatbázison alapuló, informatikai környezetben megjelenített földtani modell, mely az újabb adatok tükrében dinamikusan változtatható. Az intézet évek óta tudatosan fejleszti a szénbányászathoz kapcsolódó földtani modellezési gyakorlatát kezdve az adatbázis építéstől a komplex földtani (rétegtani, tektonikai) modellezés megvalósításáig. Ennek során a mélyfúrások dokumentációs anyagának részletes adatbázisát hoztuk létre. Adattábla formájában rögzítjük a földtani naplóban dokumentált valamennyi réteget (fekü, fedő mélység, kőzet megnevezése, jellege, színe, dőlése), ill. adatbázishoz kapcsoljuk a digitalizált mélyfúrási geofizikai görbéket. A digitális adatbázis alapján geofizikai korrelációs szelvények készülnek, melyeken nagyfelbontású rétegtani beosztás végezhető, majd a fúrásokon áthaladó vetőket azonosítjuk és minősítjük pontos hely, elvetési magasság szerint. Az így előállított adatok könnyen ábrázolhatók tetszőleges horizontális és vertikális léptékben, megalapozva a fúrások közötti adathiányos tér modelljének kialakítását és magát a bányatervezést.

Key words: coal, database, well-log, core correlation, sequence stratigraphy

Abstract

Detailed geological technological and economic information is essential for the investigation of opening possibilities of new underground coal mines.

In 2012 the Geological and Geophysical Institute of Hungary (here in after MFGI) prepared the countryside overview of registered coal resources and their GIS visualization in the Energy Resources and Utilisation Action Plan (here in after Action Plan) of the National Energy Strategy of Hungary.

A set of 248 coalfield's maps and their thematic versions exhibited the coal resources and the technically accessible reserves data considering the traditional underground extraction techniques.

As a result of this work a new concept was established in the Action Plan to achieve up to date technically and economically available reserves through succeeding planning of reference mines in a given coalfield. Results and experiences of reference coal mine planning like analogues can be transferable to other parts of the coal basin as well. Recently the geological establishment of the first reference coal mine planning has started on the Nógrád Coal Basin where the geological social and economic circumstances look more in favour for the new opening of underground coal mine.

Modern coal mine planning relies on detailed data base development of geological model in GIS where new data input in the system can be interpreted dynamically. MFGI has been developing this type of geological models connected to coal extraction for several years. It contains complex data base development on lithology, tectonics and coal quality. This process starts from well-log data digitalization, lithology standardization and registration to coal quality data up-loading.

Digital well-logs are interpreted in high resolution stratigraphic correlations through geological sections. These are followed by the evaluation of tectonics supporting the easy visualization of horizontal and vertical changes in different scales and make possible to build coherent geological model for the further mine planning stages.

Bevezetés

A Nemzeti Energia Stratégia Ásványvagyon Hasznosítási Cselekvési Terve (továbbiakban CST) keretein belül az MBFH–MFGI együttműködési projekt keretében 248 bányaterületen, 19 lapból álló térképsorozatban, elsősorban a földtani, ill. a napjaink technológiájával elérhető ún. „kitermelhető” vagyona vonatkozó tematikus térképek készültek.

A bányanyitás lehetőségét a földtani, környezeti feltételek fennállása mellett a hasznosítás módja, a termék piacra kerülése és a piaci igények ismerete határozzák meg.

A fenti megfontolás alapján fogalmazódott meg a CST-ben, hogy a bányászati tevékenység támogatására a korábbi technológiájával elérhető ásványvagyon mennyiség revíziója szükséges a szénmedencénként kijelölt referenciabányák térinformatikai alapon történő tervezésével. A referenciabányák tervezését ugyanakkor olyan előfordulásokon érdemes megkezdni, ahol a bányanyitás valóban perspektivikus.

A korszerű bányatervezés alapja a részletes, numerikus adatbázison alapuló, informatikai környezetben megjelenített földtani modell, mely az újabb adatok tükrében dinamikusan változtatható. A módszertani tanulmány célja a fejlesztéssel elért, földtani modellezési gyakorlat bemutatása az adatbázis építéstől a komplex földtani (rétegtani, tektonikai) modellezés megvalósításáig.

Az MBFH együttműködés keretében 2012. év őszétől egy ilyen adatbázis létrehozását kezdtük meg a Nógrádi-szénmedencében (1. ábra), ahol a részletesen megkutatott, dokumentált, megfelelő földtani vagyonnal rendelkező mérlegterületek eddigieknél részletesebb adatbázisát állítjuk össze.

A Nógrádi-medence miocén barnakőszén-telepes összlete 211 Mt földtani, ill. 172 Mt kitermelhető vagyonnal szerepel az Állami Ásványvagyon Nyilvántartásban. Jelen tanulmányban a program során megvalósult módszertani fejlesztésekről és földtani megfigyelésekről számolunk be, melyek a továbbkutatás alapját jelentik s esetenként problémafelvetésként szolgálhatnak.

Módszertan

A módszertan három részre osztható, melynek célja a regionális szintű integrált sztratifráfiai feldolgozás lesz. Dolgozatunkban a területre eső részletes földtani kutatási adatok adatbázisba rendezését és az értelmezés eddigi módszertanát mutatjuk be.

Ennek érdekében a mélyfúrások dokumentációs anyagának részletes adatbázisát hoztuk létre. Adattábla formájában rögzítettük a földtani naplóban dokumentált valamennyi réteget (fekü, fedő mélység, közet megnevezése, jellege, színe, dőlése szerint), ill. digitalizáltuk a mélyfúrási geofizikai görbéket, és Mizserfa területén a laboratóriumi köszénminőség vizsgálatok adatait. Az adatbázis terjedelmét illetően litológiai feldolgozásra került 437 fúrás, mélyfúrási geofizikai adatsor készült 206 fúrásról, laboratóriumi adatok kerültek rögzítésre 202 fúrásból (1. ábra).

Második lépésben megvizsgáltuk a mélyfúrás-geofizikai adatok és a magraktárban tárolt fúrási anyag azonosíthatóságát és a földtani értelmezés, felbontás korlátait, megbízhatóságát.

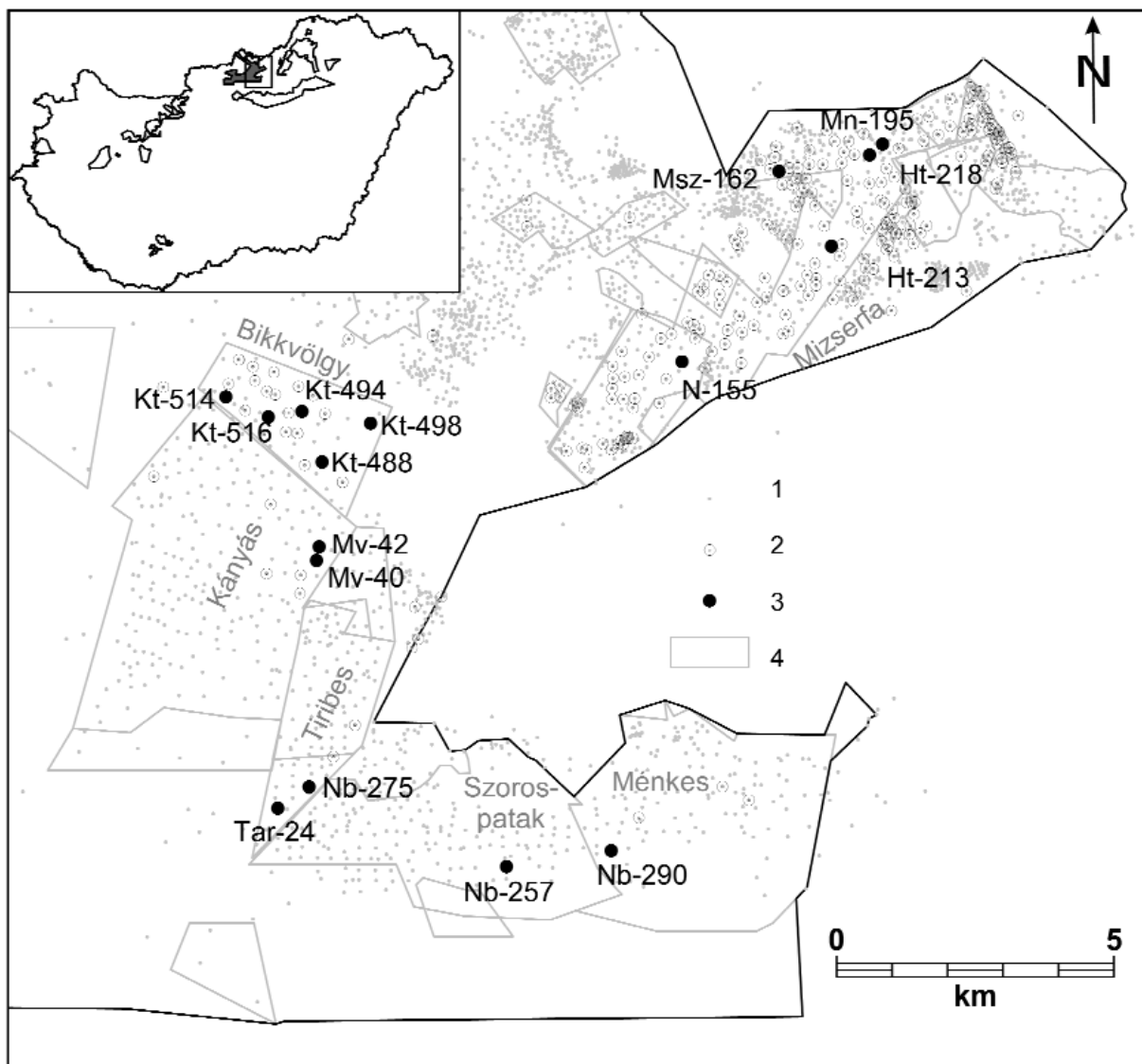
Végül a digitális adatbázis alapján geofizikai korrelációs szelvények készültek, melyeken nagyfelbontású rétegtani beosztás készült. A digitális adatbázis alapján feldolgozott horizontálisan nem távolságtartó, vertikálisan 1:400 felbontású mélyfúrás-geofizikai szelvényeket valamennyi fúrásban azonosítható, megközelítően izokron felület mentén kijelölt dátumvonal mentén korreláltunk. A dátumvonal alatt és fölött további korrelációs felszíneket határoztunk meg a rétegsorban, s a görbealak részletes fácies-tani elemzése és a litológiai leírás értékelése alapján fácieskorrelációt végeztünk, majd ciklusokon alapuló rétegtani beosztást készítettünk.

Eredmények

Az adatbázis fejlesztés elvi alapjai

A földtanban több mint 20 éve meghonosodott „integrált sztratifráfia alapú” telep és területminősítés nem új módszert, hanem új szemléletet, az informatika által biztosított nagy sebességű adatfeldolgozás módszertani alkalmazását jelenti. Teret ad a litológiai, mélyfúrás-geofizikai és szeizmikus adatok nagyobb területre vonatkozó együttes vizsgálatának, a nagy felbontású vertikális adatsorok és a jelenős horizontális áttekintést biztosító felszíni geofizikai módszerek kapcsolt, szénmedence szintű értékelésének. Ennek feltétele egy egységes szerkezetben kezelt adatbázis, melynek elemeit, a módszertan kialakításával kezdtük. A módszertan magában foglalja a vizsgálati adatok listáját tartalmazó metaadatokat és az egyes vizsgálati módszerek által előálló adatok rendszerezett tábláit, melyek a következők:

1. Kutató műhelyek, módszertan kialakítása
- 1.1. Metaadatok



1. ábra. A Nógrádi Szénmedence átnézeti térképe

1. Kőszénkutató fúrás; 2. Az adatbázisban feldolgozott kőszénkutató-fúrás; 3. Szelvényben szereplő fúrás; 4. A bányatelek határa -

Figure 1. Sketch-map of the Nógrád Coal Basin

1. Exploration boreholes; 2. Boreholes recorded in the database; 3. Boreholes in the well-log correlation profiles; 4. Mining site

1.2. Fúrási adattábla

1.3. Technológiai adattáblák

1.4. Karotázs adattáblák

1.5. Litológiai adattáblák

1.6. Szerkezeti adattábla

1.7. Kőszénminőség adattábla

1.8. Szeizmikus szelvény adattábla

1.9. Vízföldtani adattábla

A projektre vonatkozó adattáblák feltöltését követően az integrált sztratigráfiai adatok harmonizációját végezzük el, amelyek azt követően az MFGI GEOBANK és MFGI ArcGIS rendszerbe kerülnek be. A metaadattábla létrehozásának célja a kutatásban felhasznált és keletkezett alapadatok rendszerezett tárolása, elérhetősége, a nemzetközi szabványok és INSPIRE kötelezettségek szerinti megfelelés kielégítése. Az INSPIRE, egy az Európai Bizottság által

létrehozott egységes térinformatikai adatrendszer, amely a környezet állapotával szoros összefüggésben lévő adatok elérhetőségét, felhasználhatóságát hivatott biztosítani pl. a Föld fizikai és kémiai tulajdonságait téradatokként tartja nyilván és nemzeti határokon átvívelő fizikai és szervezeti keretben működik.

A fúrásazonosításhoz, a térinformatikai rendszerben való lekérdezéshez, alapvető fontosságú a fúrási adattábla megadása, mely lehetővé teszi az egy, két és három dimenzióban értelmezett adatok hozzáférését. Ezt egészíti ki a technológiai adattábla, mely a fúrás paramétereiről, a fúrási módról, a fúróberendezés típusáról és a magkihozatalról tartalmaz adatokat.

A technológiai táblák létrehozásának célja a területen végzett fúrások nyitott és zárt szakaszainak rögzítése a későbbi hidrogeológiai értékelés támogatásához. A hidro-

geológiai és esetlegesen a mélyfúrás-geofizikai adatokat befolyásoló adatok mint pl. a lyukátmérő változása és a rétegzárás külön adattáblában érhető el.

A fúrási adatbázis „karotazs_metadata” nevű táblája tartalmazza a geofizikai mérések leíró adatait. Az adattárban a geofizikai mérések eredményei általában papíron (fénymásolatban) találhatók meg, a mérések 20–30 éve (esetleg régebben) készültek. Az akkori gyakorlatnak megfelelően a fúrásban húzásonként mért két-három paramétert a terepi filmekről átvilágító asztalon kézzel rajzolták át milliméterpauszra a filmen lévő jelek, illetve feljegyzések alapján egyeztetve a mélységet és rajzolták a görbék mellé a skálát. A fúrás rétegsora, valamint a kiértékelő geofizikus szöveges megjegyzése is rákerült a fejlécre. Az így létrejött kompozit szelvényeket a gépi feldolgozás számára digitalizálni kellett.

A nagyméretű — az eredeti kirajzolás mélységléptékének függvényében akár néhány méter hosszúságú — papírszelvényekből szkenneléssel digitális képfájlok készültek, melyeket könnyen kezelhető digitális adatsorokká alakítottunk. A digitalizált méréseket a nemzetközileg általánosan elfogadott LAS-formátumban tároljuk, amit a modellező szoftverek is be tudnak olvasni. A mélyfúrás-geofizikai metaadat-tábla mellett külön táblázat biztosítja a lyukferdeségi adatok rögzítését, mely különösen nagyobb mélységű fúrások szelvényben vagy térben értelmezett feldolgozása során válik fontossá.

A litológiai tábla a fúrási naplóban rétegeként leírt kőzet-típusok és makroszkóposan felismert jellemző genetikai bélyegeket foglalja össze. A „litologia_1” táblában az egyes fúrásokban szereplő, a leíró geológus által megadott adatokat rögzítjük. A „litologia_2” táblázatban a kódlista alapján legördülő kőzetneveket soroljuk föl a fúrási naplókban talált hasonló vagy azonos jelentéssel bíró kőzetnevek egységes megfeleltetésével a szintaktikai hibák elkerülése és a keresés, összesítés megkönnyítése céljából.

A fúrási naplókban talált azonos vagy fogalmilag egy kőzettani típust képviselő kőzetneveknek a litológiai listával történő egyértelmű megfeleltetéshez példaként néhány kőzetnevet és fogalmat szeretnénk itt kiemelni. A homok, homokkő elnevezést a litológiai tábla egységesen homokként rögzíti, tekintettel arra, hogy az üledékképződés fáciesét szeretnénk kiemelni, nem az utólagos kompaktációs, cementációs folyamatokat, melyeket külön mezőn, mint epigenetikus elváltozást rögzítünk a „litologia_1” táblában. Másik jellemző összevonás a kódlistában a korábbi bányaműveletekből, a leírás alapján egyértelműen azonosítható üreg, szerszámesés, bányafa, kiégett telep stb. kifejezések, melyeket az összevonás után „öregművelet” kifejezéssel jellemezünk.

A későbbiekben az integrált sztratigráfiai értelmezéskor a formációhatárok és esetenként az átértékelt litológiai korok, is beépülnek az értelmezést végző geológus nevével együtt.

A szerkezeti tábla létrehozásának célja a fúrásleíró személy által észlelt tektonikai deformációhoz kapcsolható jelenségek rögzítése volt.

A köszénminőség-tábla a köszénkutatáshoz kapcsolt laboratóriumi vizsgálatok fajtáit és adatait rögzíti. A MEO adatok egy részénél a labormérések a fúrás adott mélységközéhez rendelték. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy ezek a mélységadatok még csak előzetesnek tekinthetők, mivel a mintavétel minden esetben megelőzte a mélyfúrás-geofizikai mérésekkel megerősített mérést, kiértékelést. Több esetben a telepátífúrás utáni mintagyűjtés a telepfedőtől a talp felé megadott vastagságban történt. Itt a minta helyét a telep talpmélysége azonosítja, amely szintén a karotázs mérés előtti közelítő adatnak tekinthető. A MEO adatok feltöltése csak a karotázs-korrelációk MEO adattáblákba történő viszsztatöltése után tekinthetők adatbázis kezelésre alkalmasnak.

A szeizmikus adattábla listászerűen felsorolja a projektben használt szeizmikus szelvények azonosítóját, nyomvonalát. A metaadat-táblában a földtani modellhez felhasznált szeizmikus szelvények nevét és nyomvonalát adtuk meg. A migrált szelvények letöltése, értelmezése az MFGI szeizmikus adatbázis támogatásával történik.

A vízföldtani adatok táblában a mélyfúrás-geofizikai görbékől származtatott fizikai paramétereket és a termelési vízminőségi adatokat rögzítjük.

A karotázs és a magminta-vizsgálat mélységegyeztetés problémáinak lehetséges megoldási módjai

A mélységegyeztetéshez használt terepi és mélyfúrás-geofizikai mérések és alkalmazhatóságuk

A fúrómagmintákon mérhető és a mélyfúrás-geofizikai szelvényekből számítható kőzetfizikai paraméterek a gyakorlatban eltéréseket mutatnak. Ennek egyik oka, hogy a labormérések környezetükből kiszakított állapotban, míg a karotázsmérések eredeti helyzetükben vizsgálják a kőzetet. A különböző módon nyert adatrendszeres összehasonlító elemzése új megközelítést adhat a mélyfúrási adatok földtani értelmezéséhez.

A magmintákon, kőzetraktárban végzett vizsgálatok és a mélyfúrás-geofizikai paraméterek adatainak összehasonlításához és együttes értelmezéséhez három köszénkutató fúrásban archivált magmintáin, több szakaszban vizsgálatokat végeztünk. Ehhez, azonos mintavételi sűrűséggel megmértük a reprezentatívnak minősített fúrómagszakaszokat. Az így kapott görbét, görbeszakaszokat a mélyfúrás-geofizikai mérésgörbével mélység szerint egyeztetettük. A vizsgált szakaszon 100%-os magmintavételt feltételezve a nem duzzadó mag esetén a mélységegyeztetés elvileg csak egy eltolást jelentett. Ha az adott szakaszon a magvétel hézagos volt, illetve a mag anyaga zsugorodott vagy duzzadt, a kapott görbe a karotázsgörbéhez képest torzult volt, emiatt a görbék hasonlósága megmaradt, ami lehetőséget adott egy 10–20 cm-es pontosságú illesztésre.

A vizsgálat eredményei közül a legfontosabb az volt, hogy biztos ismeretet kaptunk arról, hogy az adott mélyfúrás-geofizikai mérésgörbéhez képest a fúrómag szelvényében

pontosan hol történt a laboratóriumi mérés, ill., hogy mely labor- és karotázsadatok tartoznak össze mélység szerint.

A vizsgálathoz a természetes gamma vagy a mágneses szuszceptibilitás, karotázsgörbét vettük alapul, amelyek a magvizsgálat és a karotázsmérés során egyaránt elvégezhetők, így közös pontokat adnak a mélységegyeztetéshez. Mindkét mérés közös tulajdonsága, hogy a kőzet anyagára jellemző információt ad és csak kevésbé hatnak rájuk a mag kivétele közben történő változások. A természetes gamma görbe használata mellett szól, hogy a fúrólukvizsgálatok egyik alpméréséből származik, viszont bonyolítja a helyzetet, hogy a magot kívülről vizsgálva sokkal tovább kell mérni, mint ahogy a fúrólukban kell, mivel az egyszerre mért térfogat mindössze pár %-a a fúrólukban vizsgálhatónak. (A természetes gamma információjának kb. 70%-a 15 cm távolságon belülről származik, azonban ez is körülbelül 30–40-szerese a magminta vizsgálatnál mért térfogatnak.)

A laboratóriumban a mágneses szuszceptibilitás-mérés gyorsabban végezhető, ezért könnyebben automatizálhatónak véljük, viszont hátránya, hogy a fúrólukbeli alkalmazása kevésbé elterjedt és a hitelesítése sem megoldott. (Bár önmagában a hitelesítés hiánya nem okoz problémát az egyeztetésben, mert a mélységegyeztetéshez elegendő, a magokon mért szuszceptibilitás-indikációkat, mint relatív értékeket kezelni.) További hátránya, hogy a mérés során a fémtárgyakat távol kell tartani, vagyis a mérés alapesetben mindig a mag egyedi kézbevitelével történik¹.

Intervallumstatisztika — mélységegyeztetés a görbe rekonstruálása nélkül

A karotázsgörbékkel nyerhető információk alkalmasak arra, hogy segítségükkel a lyukból vett magmintán végzett vizsgálati adatok összevethetők legyenek egymással és lehetőség legyen az információk fúrásközi térre történő kiterjesztésére. Ez a kiterjesztés akkor sikeres és pontos, ha a fúrómagon mért paraméter és a megfelelő mért vagy számított mélyfúrás-geofizikai paraméter között a korreláció erős. Adott mélységzakaszon a magminta és a mélyfúrás-geofizikai paraméterekre jellemző statisztikus leképezés jó korrelációját el lehet érni a karotázsmérés görbe fúrómagon történő pontos leképezése nélkül is.

A magmintán történő és a karotázsmérések közti összehasonlíthatóság feltétele, hogy az adatok ugyanannak a közegnek a paramétereit képviseljék, vagyis kisméretű egyedi magminták helyett viszonylag hosszabb intervallumokat kell megfeleltetnünk egymásnak. Egyedi magminta megfeleltetése olyan esetben lehetséges, amikor a vizsgált közeg megfelelően homogén, vagyis a magminta fizikai jellemzője azonos vagy nagyon hasonló a mélyfúrás-geofizika által vizsgált körülbelül két nagyságrenddel nagyobb térfogatú anyag fizikai paraméter átlagával.

Ha a fizikai tulajdonság inhomogén, az adott intervallumon a magmintán vizsgált és a mélyfúrás-geofizikai

adatok statisztikai átlaga reprezentálja az adott szakaszt.

Ebben az esetben a pontszerű mélységegyeztetés helyett a vizsgált intervallumra vett adatátlagokat és szórásokat hasonlíttuk össze. Ennek feltétele, hogy a magmintán mért adatok mintavételi sűrűsége megfelelő legyen az adott intervallumon belül. Pontszerű mintavétel esetén a mintavételi sűrűséget akkor tekintjük megfelelőnek, ha a mintavételi helyek közötti távolság elegendően kicsi, legalább fele az adott görbe értéke megváltozásának az ábrázolás léptékében vizsgálva és az egész vizsgált intervallumot lefedik a minták. A mélyfúrás-geofizikai mérések általunk használt 10 cm mintavételi sűrűsége jóval nagyobb, mint ami a szondahosszak alapján minimálisan szükséges. Ezzel az intervallumon belüli geofizikai adatok statisztikus fluktuációjának hatását csökkentjük.

Közös paraméter nélküli mérések összehasonlíthatósága

Még 100%-os magvétel és a fúrás teljes hosszában történt karotázsmérés esetén is bizonytalanság állhat fenn a mélységegyeztetésben, ha nincs közös paraméter és nem tisztázott az esetleges hatók közötti kapcsolat a mélyfúrás-geofizikai görbék és a magmintán történt mérés között. Megemlítjük, hogy a mintán vett adatok, miután jóval kisebb térfogara vonatkoznak, nem mindig reprezentatívak a karotázs adatokkal jellemzett nagyobb térrészre. Ennek oka, hogy az egyes paraméterek lokális szinten nem feltétlenül korrelálnak jól egymással; más szóval a laborparaméterekből előállított karotázsgörbe „utánzat” elvileg sem szükségszerű, hogy ugyanazt a fúrómag menti eloszlást adja, mint egy az adott laborparaméterrel egyébként nagy léptékben szoros korrelációt mutató mélyfúrás-geofizikai paraméter. Az ilyen összefüggéseket ugyanis nem valamilyen képlettel leírható természeti törvény biztosítja, hanem általában mindkét paraméterben valamilyen harmadik hatótényező hatása visszköszdik, vagyis nem egymással csak egy közös okra visszavezethető statisztikus kapcsolattal állnak összefüggésben.

Ennek egyik példája, ha a fúrómagon minden tíz centiméterről van agyagosság adatunk, de nem 100%-os a magvétel. Ha meg akarjuk állapítani a fúrómagon mért adatok és a karotázs természetes gamma mérés közti kapcsolatot, a két görbe csak akkor lenne biztosan illeszthető az egyes görbeszakaszok egymással fedésbe hozása útján, ha az agyagosság és a természetes gamma közt biztos (100%-hoz közeli) korrelációs kapcsolat lenne. Ha ez nem áll fenn, vagyis elképzelhető, hogy a kapcsolat szakaszról-szakaszra változik, illetve vannak nem az agyagossággal összefüggő anomáliák a természetes gamma görbén, akkor az egyes görbeszakaszokat elvileg sem lehet egyszerű mélységtolással illeszteni. Ekkor az agyagosságon kívül álló egyéb anomáliák, illetve mélységcsúszások hatását csak úgy lehet csökkenteni, ha megfelelő hosszú szakaszok statisztikus paramétereit vetjük egybe.

Másik példaként említhetjük a Kisterenye Kt-488 jelű fúrásban vizsgált Garábi Slír Formáció homokjainak mágneses szuszceptibilitás maximumait a természetes gamma minimumával. Ez az általánosan elfogadott összefüggéssel

¹(automatizálni csak úgy lehet, ha a magvizsgáló berendezés alkatrészei nem fémből vannak. Javaslatom a projekt számára, hogy az MFGI-ben működő ImaGeo magszkennel berendezés átalakítását.

ellentétnek látszik, mert a természetes gamma maximum és a mágneses szuszeptibilitás maximuma általában agyagosság jelző. Itt azonban a homok valószínűleg torlat ásványokat tartalmazhat, anomális maximumot mutatva a magmintákon. Tehát a mérések értékelése előtt ajánlott a helyi sajátosságok körültekintő figyelembevétele.

A fúrómagok állaga nem minden esetben volt megfelelő minőségű, sok esetben az alacsony magkihozatal miatt csak törmelék volt a ládában, vagy a kivett mag állékonysága már a magkivétel idején laza volt, így ömlesztett állapotban került megőrzésre. Az első kérdés az volt, hogy a ládát kitöltő törmelék, ömlesztett anyag a helyén maradt vagy sem a környezetéhez képest vagyis lehet-e a magon mért adatokból készíteni a karotázsgörbével egyező információt szolgáltatató adatrendszert előállítani.

A mért görbék alaktartásának kérdése a két mérés közötti korreláció szorosságától függ. Amennyiben a fúrómagon mintavételi szakaszok sorrendje nem változott meg, jó esély van rá, hogy a kapott görbe torzult formában ugyan, de hasonló a mélységhelyes mélyfúrás-geofizikai mérés görbéhez. Ha a mélyfúrás-geofizikai és a fúrómagon történt mérés ugyanarra a mérési paraméterre vonatkozik, akkor a minimumoknak és maximumoknak egybe kell esniük, és valóban csak össze kell tologatni a pontokat. Ez esetben sem várható azonban tökéletes egyezés még ép, hengeres magok esetében sem, mert a vizsgált térfogat egyrészt nem teljesen egyezik, másrészt pedig geometriai különbségek is vannak. A mágneses szuszeptibilitás esetében a magminta méréshez használt KT-5 műszer egyszerre 6,5 cm átmérőjű területet mér, míg a fúrólyukbeli mágneses szuszeptibilitás-szonda érzékeny hossza 20 cm. Amennyiben a mérendő közeg horizontálisan homogén rétegekből áll, elvileg a fúrómagon felvett görbe simító sűrűségével a felbontásból adódó különbség helyreállítható.

Mivel egyik fúrás esetében sem állt rendelkezésre mélyfúrás-geofizikai mágneses szuszeptibilitás görbe, először tisztázni kellett, hogy a mágneses szuszeptibilitás görbék hogyan korrelálnak a többi a rendelkezésre álló mélyfúrás-geofizikai görbékkel. Természetesen ehhez tisztázni kellett a mélyfúrás-geofizikai mérések és a képződmények viszonyát is, amely a fúrómag említett mélységproblémái ellenére is viszonylag egyszerű feladat, ha több görbe áll rendelkezésre.

A Kisterenye Kt–488 fúrás vizsgálata

A vizsgált fúrásban a magmintákon mért mágneses szuszeptibilitás értékekből álló görbét mélység szerint egyeztetettük a természetes gamma illetve a neutron-neutron görbékkel. Az eredeti görbékben lévő kis változásokat dekonvolúcióval emeltük ki.

Az adott fúrásokban a Garábi Slír Formáció homokjaiban a mágneses szuszeptibilitás bizonyult nagyobbaknak, mint az agyagos szakaszokban, amelyek általában a természetes gamma maximumokkal, illetve a neutron-porozitás maximumokkal és az elektromos ellenállás minimumokkal esnek egybe. A mágneses szuszeptibilitás homokokkal szembeni nagyobb értéke arra utal, hogy a homok torlatásványokat tartalmazhat. Ugyanakkor az Egyházasgergei Homok Formáció a gyakor-

latban megszokott lokális minimum értékeket mutatták a feküben települt Salgótarjáni Barnakőszén Formációhoz képest. A továbbiakban ennek megfelelően kerestük a korrelációt a magmintán felvett mágneses szuszeptibilitási görbék és a mélyfúrás-geofizikai szelvények között.

A magmintákon mért mágneses szuszeptibilitás jellemző értéke 10^{-4} SI körül ingadozott. Ehhez képest a magládák környezetének mágnesezhetősége, azaz a ládák alatti közüzaléké: $3\text{--}4 \times 10^{-3}$ SI egység, meglehetősen nagynak (40–50 szerese a magokénak) számított ezért megvizsgáltuk a mérés távolságfüggését is. A vasszőgek hatása a faládák sarkában sok esetben zavaró volt, ezért, ha lehetőség volt rá, az ilyen mintadarabokat a ládából kiemelve is megmértük.

A mérések végrehajtása

A mélységegyeztetésre kijelölt magmintaszakaszok a Kisterenye Kt–488 jelű fúrásban 345–361 m, és 395,4–399,0 m közöttiek voltak.

A mérés kezdetekor fix mélységpontként a mélységjelző tikettákat és a köztük lévő intervallumokat egyenletes távolságban rögzítettük, majd a fúrómag állagától függően mértük a minták mágneses szuszeptibilitását. Ezért egy 1 m-es magminta szakaszra helyenként csupán 5, máshol 18 db mérési pont esett. Ezt már a terepen rajz formájában rögzítettük is, az adatokat excel táblázatba vittük majd a WellCad mélyfúrás-geofizikai feldolgozó programmal dolgoztuk föl.

A mágneses szuszeptibilitás-mérés távolságfüggése

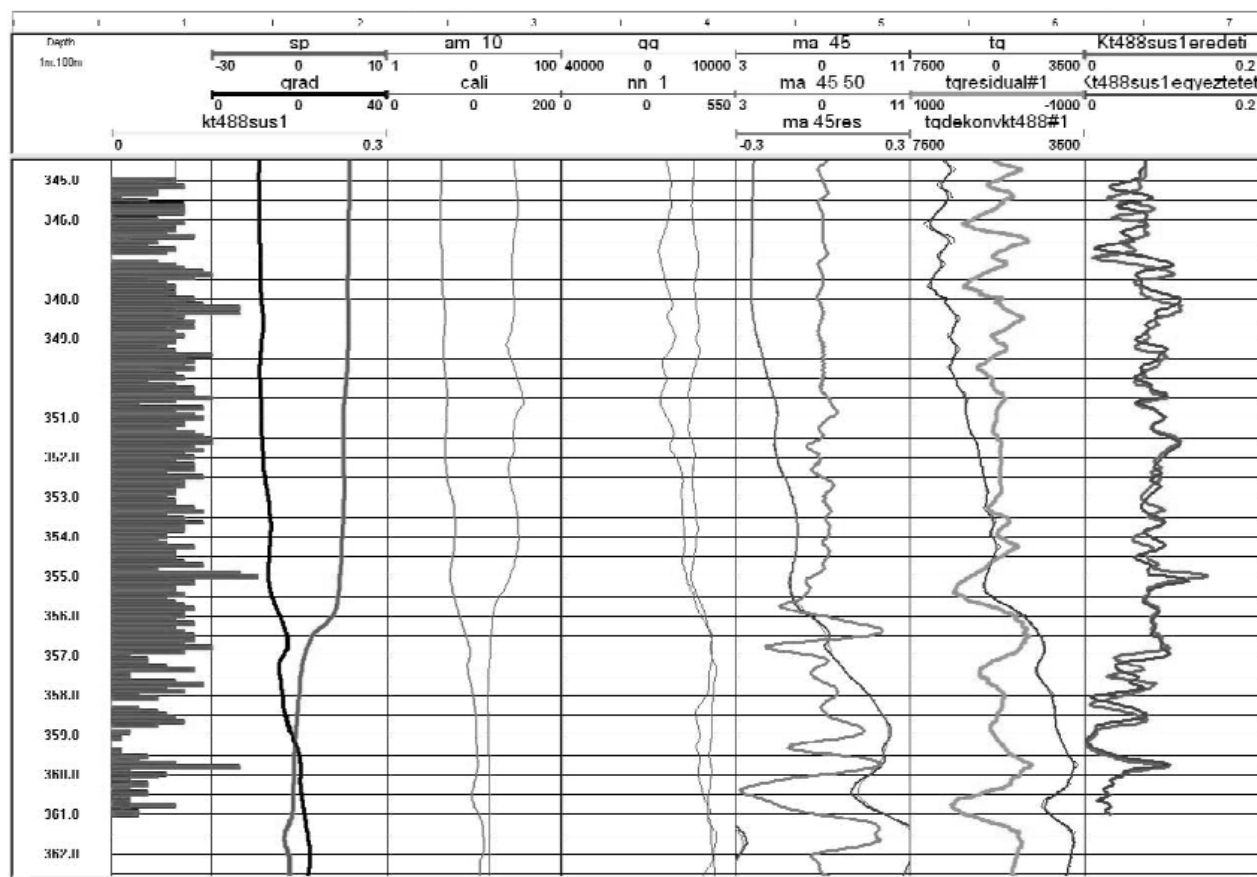
A KT-5 műszerrel a közüzaléktól 1 cm, 5 cm, 10 cm, 15 cm távolságban mért adatok alapján a mért érték távolságfüggése a következő:

$\kappa = \kappa_0 \times \exp(-0.7394510163 \times d[\text{cm}])$, ami 4×10^{-3} SI szuszeptibilitású háttér esetén 0.0025×10^{-3} SI értéket jelent. A tényleges méréseket jellemzően legalább 10 cm távolságban hajtottuk végre, a mintaraktár padlójára helyezett ládák alatt levő közüzaléktól. Ennek alapján a mérés ebből eredő maximális bizonytalansága 10^{-3} SI egység volt. Ez esetenként maximum 20% bizonytalanságot jelentett a kis mért értékeknél, ami lényegében megegyezik a kvantálási hibával.

A mélyfúrás-geofizikai görbék feldolgozása és értelmezése a magmintákon mért mágneses szuszeptibilitás adatokkal

A WellCad programmal a nyers adatokat átmintavételeztük (2. ábra), vagyis egyenletes eloszlású függvénygörbévé alakítottuk át 10 cm-es mélységközzel. A terepi mérések értékeit a 2. ábra bal szélső oszlopában piros oszlopdiagram formájában ábrázoltuk „Kt488sus1” név alatt, míg az egyenkénti mért értékeket a 2. ábra jobb szélső oszlopában piros vonallal és „Kt488sus1eredeti” névvel jelöltük.

Az eredeti mélyfúrás-geofizikai paramétergörbéket a 2. ábra középső oszlopaiban ábrázoltunk sorrendben balról jobbra a megjelenés sorrendjében:



2. ábra. A Kisterenye Kt-488 jelű fúrás magmintáin végzett mágneses szuszceptibilitás mérési eredményei

Kt488SUS1 = az eredeti mágneses szuszceptibilitásmérés oszlopdiaagramként ábrázolva, sp = természetes potenciál, grad = gradiens elrendezésű látszólagos fajlagos elektromos ellenállás, am 10 = 10 cm-es am elektróda távolságú potenciál elektróda elrendezésű látszólagos fajlagos elektromos ellenállás mérés, cali = fúrólyukátmérő mm-ben, gg = gamma-gamma mérés beütésszám/perc(cpm) egységben, nn 1 = neutron-neutron mérés beütésszám/perc(cpm) egységben, ma 45 = 45 cm-es am elektróda távolságú potenciál elektróda elrendezésű látszólagos fajlagos elektromos ellenállás mérés, ma 45 50 = az ma 45 mérés 50 pontos futóátlaga, ma 45 50 = az ma 45 mérés 50 pontos futóátlaga, tg = természetes gamma cpm-ben, tgdekonvkt488#1 = a tg görbe dekonvolált változata, tgresidual#1 = a tgdekonvkt488#1 és az 50-pontos futóátlaga közti különbség görbe, Kt488sus1eredeti = a kt488sus1 oszlopdiaagram folyamatos karotázsgörbévé alakított változata, Kt488sus1 egyeztetett = Kt488sus1eredeti a többi szelvényhez mélységegyeztetett változata

Figure 2. Results of the magnetic susceptibility measurements on cores from depth between 345 and 361m of borehole Kisterenye Kt-488 comparing with the related wireline logs

Kt488SUS1 = The original measured magnetic susceptibility as bar diagramm, SP = spontaneous potencial, grad = apparent specific resistivity with gradient arrangement, am 10 = apparent specific resistivity measured by potencial electrode arrangement with 10cm am electrode distance, cali = caliper in mm units, gg = gamma-gamma measurement in count / minute (cpm) units, nn 1 = neutron-neutron measurement in count / minute (cpm) units, ma 45 = apparent specific resistivity measured by potencial electrode arrangement with 45cm am electrode distance, ma 45 50 = ma 45 50 running average of ma45 curve with 50 point filter lenght ma 45 res = difference between ma 45 and ma 45 50, tg = natural gamma ray in cpm units, tgdekonvkt488#1 = natural gamma ray curve after deconvolution, tgresidual#1 = difference between tgdekonvkt488#1 and the filtered (running average with 50 point) version of the curve, Kt488sus1eredeti = the kt488 sus1 bar diagramm as an apparently continuous well logging curve with equidistant sampling distances, Kt488sus1 egyeztetett = the depth matched to the other logs version of the Kt488sus1 curve

„grad” = gradiens elrendezésű fajlagos elektromos ellenállás mérés

„sp” = természetes potenciál,

„am 10” = 10 cm-es potenciál elrendezésű fajlagos elektromos ellenállás mérés,

„cali” = lyukbőség,

„nn” = neutron-neutron,

„gg” = gamma-gamma,

„ma 45” = 45 cm-es potenciál elrendezésű fajlagos elektromos ellenállás mérés,

„tg” = természetes gamma.

A mélységegyeztetéshez az eredeti görbék közül az „ma 45” és „tg” görbékből származtatott paramétergörbéket is

készítettünk. Ezek célja a rétegek közti viszonylag kis fizikai tulajdonságbeli különbségek kiemelése vagy más szóval, a rétegek egymástól való jobb elkülönítése. A rétegek közti fajlagos elektromos ellenállásbeli különbségek kiemelése céljából elkészítettük az elektromos potenciál-görbe maradék, vagy residuál görbéjét („ma 45 res”), mely a „ma 45” görbe és az adott szakaszon 50 pontra számolt „ma 45/50”, gördülő átlag különbsége alapján adódott.

„ma 45 res” = „ma 45” – „ma 45/50”

A természetes gamma görbén látható különbségek fel erősítése, a rétegek jobb felismerhetősége érdekében az adatrendszeren dekonvolúciót hajtottunk végre („tgdekonvkt488#1”).

A természetes gamma esetében a maradék, vagy residual görbe a dekonvolált „tgdekonykt488#1” görbe és annak 50 pontra futóátlagolt görbéje különbségeként adódik.

$$„tgresidual#1” = „tgdekonykt488#1” - „tgdekonykt488#1”/50$$

Mivel a mélyfúrás-geofizikai mérések között — amelyek a magmintákkal ellentétben biztos mélységadattal rendelkeznek — nincs mágneses szuszeptibilitás még azt is igazolni kellett, hogy az a görbe, amelyhez igazítjuk a magmintán végzett szuszeptibilitás méréseket, milyen viszonyban van a rétegsor egyes képződményeivel. Esetünkben a természetes gamma mérés agyag-indikátor jellegét az elektromos fajlagos ellenállással a fordított korreláció igazolja, azaz ha a magmintán a mágneses szuszeptibilitás a homokos képződmények esetében jelez nagyobb értéket, akkor valóban a kis természetes gamma értékekkel kell a pozitív anomáliákat korreláltatni a Garábi Slír esetében.

Ennek értelmében a természetes gamma szelvényt fordított skálával ábrázoltuk, mivel így a magokon végzett mágneses szuszeptibilitás méréssel vizuálisan könnyen összevethetők voltak. Bár az egyes rétegek esetében a kézi mágneses mérés jó negatív korrelációt mutat a természetes gamma értékekkel, az utóbbira jellemző trendeket (a fúrás 31 m-es mélységétől fölfelé az átlagos természetes gamma, növekvő tendenciát mutat) nem tükrözi vissza, azaz miközben a kisléptékű korreláció jó, a természetes gamma háttér trendjével nem korrelál. Ennek lehet olyan oka is, hogy a természetes gamma emelkedő trendje például káliumtól vagy urántól ered, miközben az ellenálló torlat ásványok hatását mutató mágneses szuszeptibilitás torlat-ásványmentes minimum értékű szakaszaira ez nincs hatással. A lényeg, hogy figyelembe kell venni, hogy a mágneses szuszeptibilitás és a természetes gamma is valójában járulékos tulajdonságok.

Mélyfúrás-geofizikai adatokból levont következtetések

Annak ellenére, hogy sok esetben a fúrómagok helyett szinte csak törmeléken mértünk a ládában (kiemelésre nem volt lehetőség) a kapott görbét össze lehetett igazítani a természetes gamma görbe dekonvolált változatával. Ez arra utal, hogy a ládában a magok sorrendje nem borulhatott fel, alapvetően, legfeljebb maximum fél méteres mélység-hibák adódtak, így a magokon végzendő laboratóriumi vizsgálatok eredménye is összehasonlítható volt a mélyfúrás-geofizikai mérés eredményekkel.

Az elektromos potenciál-görbék residuál görbévé alakításával a kis fizikai változást mutató Garábi Slírben a rétegváltozékonyság jobban megfigyelhető lett. A természetes gamma görbék dekonvolúciója és a residuál görbék („ma 45 res” és „tgresidual#1”) együttes kiértékelése lehetővé tette a közettani, rétegtani változások pontosabb kijelölését és összevethetőségét a magminta-mérés alapján leképezett mágneses szuszeptibilitási görbével.

Megállapítottuk, hogy a 10 cm-esre átmintavételezett fúrómagon mért mérés görbék és a mélyfúrás-geofizikai mérés görbék közt javult a hasonlóság a nyers adatsorhoz

képest. Javasoljuk, hogy minden szénkutató és egyéb üledékes rétegsorokra tervezett fúrásban végezzenek mágneses szuszeptibilitás-mérést is, mert jelentősen segítheti a fúrómagból kiválasztott minták helyének pontos azonosítását is.

Rétegtani korreláció

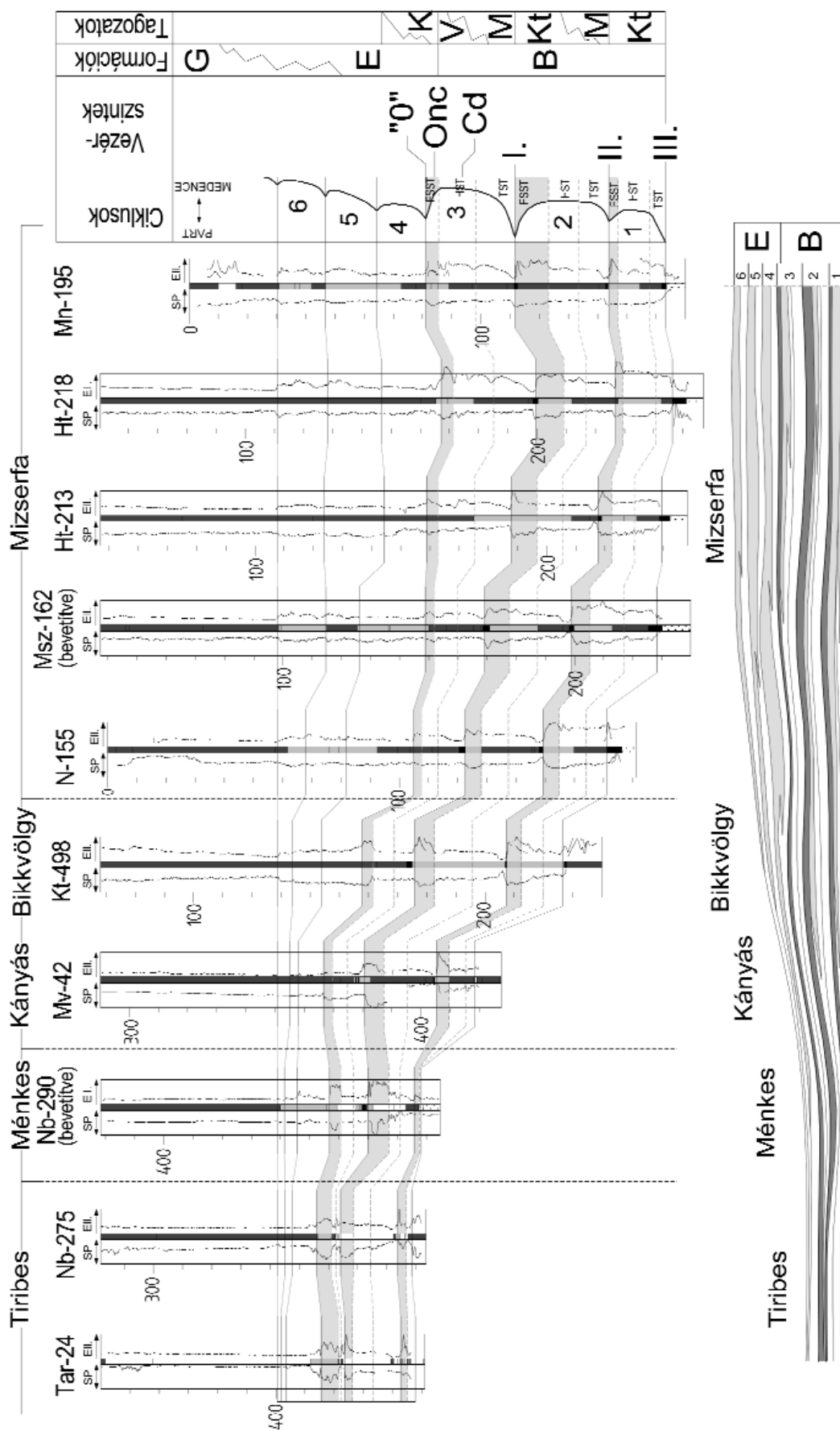
Kutatástörténeti háttér

A Nógrádi-szénmedencében 1848-ban indult meg a kőszénbányászat, amely 1993-i tartott. A következőkben azokat a munkákat soroljuk fel, amelyek a medence megismerés-történetének mérföldköveit adják. A terület földtani felépítésének kutatásával és ismertetésével HANTKEN (1878) foglalkozott elsőként, majd a földtani ismeretességet PAPP (1915) és VITÁLIS (1939) összegzik monográfiájukban. Őslénytani vizsgálatokat CSEPREGHYNÉ MEZNERICS (1949), RÁSKY (1958) és SIMONCSICS (1959) végeztek, rétegtani ismertetést NOSZKY (1912), SCHRÉTER (1933, 1940) és BARTKÓ (1952, 1961) adnak, VITÁLIS (1961) életnyomokat közöl a területről. A későbbiekben a terület földtani térképezése alapján, komplex földtani képet HÁMOR (1985) monográfiája közöl. A térségben a neogén képződmények megismerését célzó kiterjedt szeizmikus mérést PLESZKÁTS et al. (1986) értékeli és foglalja össze. Bányaföldtani eredményeket SZENTIRMAI (1962, 1965), KÉRI (1964, 1966) és HERMESZ (1984a, b) publikálnak, a medence kutatás- és bányásztörténetét ÉRSEK (1996) és NÉMEDI-VARGA (2010) foglalják össze.

A feladat megfogalmazásakor törekedtünk arra, hogy a kutatás figyelembe vegye az elmúlt közel 200 éves kutatástörténet tudományos eredményeit és a legutóbbi évtizedek technikai és módszertani fejlesztéseit. A bányászati, a bio-ill. litosztratigráfiai alapon végzett feldolgozások eredményeinek ismerete és figyelembevétele nélkül nem képzelhető el érdemi továbblépés, ugyanakkor a széntelepes rétegsor megismerésére irányuló földtani és geofizikai kutatási programok többsége az 1980-as évek során lezárult, így az új szemléletű adatfeldolgozás és értékelés (pl. nagy felbontású karotázskorrelációk, szekvencia-sztratigráfia) már nem épülhettek be az eredményekbe.

Litosztratigráfiai alapok

A Nógrádi-medence oligocén rétegsorának felső szakaszát a Szécsényi Slír Formációból kifejlődő glaukonitos Pétervásárai Homokkő Formáció alkotja, amit szintén slír fed be. A Salgótarjáni Barnakőszén Formáció, amely a nemzetközi osztályozás szerint a meta-lignit kategóriába esik a Nógrádi-medencében rendszerint közvetlenül települ a Gyulakeszi Riolittufa Formációra. A Salgótarjáni Barnakőszén Formáció 3 nagyobbbrészt parallikus barnakőszéntelep tartalmazó összlete a Kisterenyei Tagozat. A tagozat alul édesvízi (III. telep), amelyre fölfelé csökkent sós vízi – fél sós vízi kifejlődés települ (II. és I. telep), meddő kőzete uralkodóan zöldesszürke homok. A telepeket közvetlenül fedő, transzgresszív szenes agyag a Mátranováki Tagozat (GYALOG1996). A formáció fedőjét az Egyházasgergei Homokkő Formáció, Kazári Homokkő Tagozatának homokkő-



3. ábra. A Salgótarjáni Barnakőszén és Egyházasgerge Homokkő Formációk szekvenciasztratiográfiai beosztása a Nógrádi-medence Ki-részen és kapcsolata a litosztratiográfiai beosztással és a vezérszintek helyzetével

Nb = Nagybátány, Mv = Mátraverebely, Kt = Kisterenye, Msz = Mátraszele, Ht = Homoktereny, Mn = Mátravák, B = Salgótarjáni Barnakőszén F., Kt = Kisterenyei Tagozat, M = Mátravák, V = Vízvási Homok, E = Egyházasgerge Homokkő F., K = Kazári Homokkő, G = Garab Schlier F., I., II., III., „0” = barnakőszén telepek, Cd = Cardiumos szint, Onc = Oncophora szint

Figure 3. Sequence stratigraphy of the Salgótarjáni Brown Coal and the Egyházasgerge Sandstone Formations in the eastern part of the Nógrád Coal Basin, their relation to the lithostratigraphy and the location of marker horizons

Nb = Nagybátány, Mv = Mátraverebely, Kt = Kisterenye, Msz = Mátraszele, Ht = Homoktereny, Mn = Mátravák, B = Salgótarjáni Brown Coal F., Kt = Kisterenye Group, M = Mátravák Claymarl, V = Vízvási Sandstone, E = Egyházasgerge Sandstone F., K = Kazári Sandstone, G = Garab Schlier F., I., II., III., „0” = coal seams, Cd = Cardium horizon, Onc = Oncophora horizon

rétegei alkotják (HÁMOR 1985) („chlamysos összet”, „onco-phorás [rzechakiás] rétegek”). E fölött a Garábi Slír Formáció több 100 m vastagságot meghaladó rétegsora települ.

A Salgótarjáni Barnakőszén Formáció tagolása, geofizikai képe

A Salgótarjáni Barnakőszén Formáción belül a karotázsgörbék földtani szerkezettel kapcsolatos korrelációja rendszerint nagy biztonsággal végezhető (3. ábra). A geofizikai kép alapján a rétegsor két, egyenként fölfelé durvuló és szénteleppel (II. és I. telepek) záródó ciklusra bontható.

Mizserfa térségében az 1. ciklus uralkodóan homokos partközeli kifejlődést mutat, a 2. ciklus vastag (15 m) transzgressziós aleurittal indul és közel hasonló vastagságú homokos üledéksorral folytatódik. Az I. telep fedőjében a 2. ciklushoz rétegtani megjelenésében (vastagság, a transzgressziós aleurit és a progradációs parti homoktest cikluson belüli aránya) rendkívül hasonló 3. ciklus jelenik meg. E ciklusban esetenként (pl. Mátranovák Mn–191 jelű fúrás) fél méter vastag széntelep („0” telep) is megjelenik, ill. a rétegsorban történő leírás hiánya esetén (pl. Mn–196 fúrás) a geofizikai szelvény (sűrűség-szelvény) egyértelműen utal a telep(nyom) meglétére (pl. Mn–196 fúrás). A ciklus középső szakaszán található a fúrásleírásokban gyakran szerepeltetett ún. „Cardiumos szint”, a progradációt mutató homoktest felső szakaszán pedig az ún. „Oncophorás rétegek”.

Bikkvölgy térségében mindhárom ciklus jellegzetesen transzgressziós aleurittal indul, ennek megfelelően a nyíltvízhez közelebbi kifejlődést mutat. A Cardiumos és Oncophorás rétegeket magába foglaló 3. ciklus nagy biztonsággal azonosítható.

A leginkább nyíltvízi hatás alatt álló kányási rétegsorban uralkodó az aleurit jelenléte, s 5 m-nél nem vastagabb a széntelepek fekvésében található cikluszáró homoktest. A 3. ciklus is jól azonosítható.

Ménkes és Tiribes irányában az 1. ciklus kimarad, s ennek megfelelően a bányászati tapasztalatokkal és irodalmi adatokkal összhangban nem jelenik meg a III. telep. A 3. ciklus itt is biztosan azonosítható, jóllehet a transzgressziós aleurit vékony megjelenése a ciklus közeli elvégződésére utal.

A fedőhomokkő tagolása, geofizikai képe

Mizserfa területén a 3. ciklus fölött csökkenő vastagsággal további három (4., 5., 6.) fölfelé durvuló ciklus azonosítható és térképezhető nagy biztonsággal. A 6. ciklus fedője a kárpáti slír (Garábi Slír) egyveretű homokos aleuritja. A korrelációs szelvényen a 6. ciklus tetejét választottuk dátum vonalnak.

Bikkvölgy térségében a 4–6. ciklusok a litológiai leírásokban nem jelennek meg, de a cikluszáró homoktestek geofizikai jellemzőjük alapján továbbra is jól azonosíthatók (l. Kisterenye Kt–516, –496 jelű fúrások). A rendszerint 1–3 m vastag, ellenállás-maximum alapján felismerhető homokos betelepülések feltehetően alsó parthomloki környezetet jelezhetnek, ahova elsősorban nagyobb viharok idején jutott le az üledék.

A Kányás területén, a 4–6. ciklus egymástól már nem

szétválasztható, de geofizikai jellemzői, úgymint a magasabb homoktartalomra utaló nagyobb ellenállás értékek és alacsonyabb természetes gamma értékek alapján elkülöníthetők a fölöttük települő nyíltvízi üledékektől, így a 6. ciklus fedőjében meghúzott elárasztási felszín (dátumvonal) továbbra is térképezhető.

A szorospataki terület leginkább a bikkvölgyi területhez hasonlítható, mivel, míg a 4–6. ciklusok 1–2 m vastag cikluszáró homoktestei nagy biztonsággal felismerhetők a fajlagosellenállás-szelvényeken (Nagybátony Nb–290, Szuha Sza–39, –41 jelű fúrás), sőt az 5. ciklusban egy helyen a litológiai leírásban még kavics is megjelenik (Szuha Sz–41 fúrás).

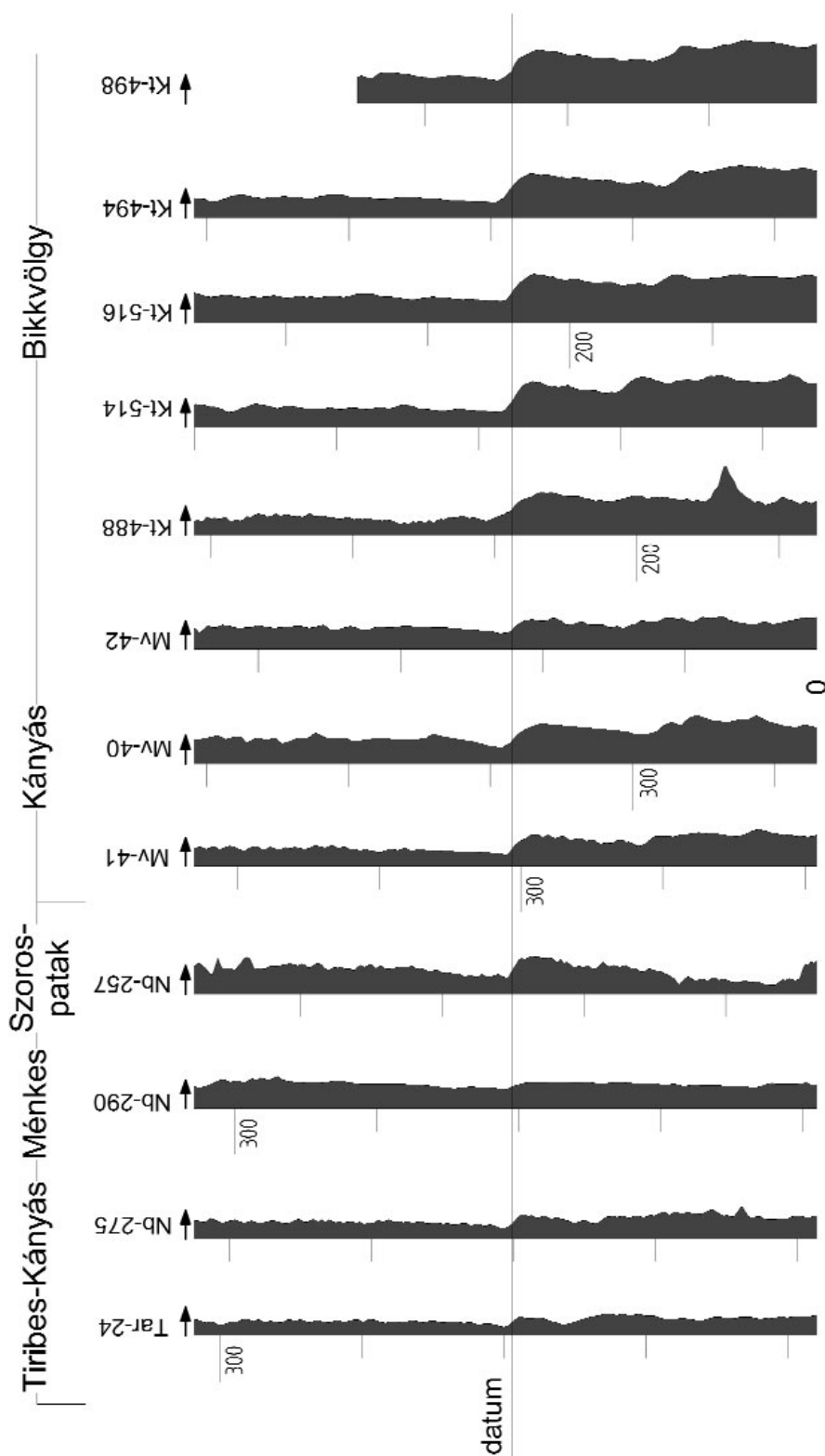
A Garábi Slír tagolása, geofizikai képe

A Garábi Slír a Nógrádi-medencében jellemzően medencebeli kifejlődésű, a parteltolódások csak disztális, nyíltvízi, ill. legfeljebb alsó parthomloki környezetben bekövetkező üledékdurvulások formájában észlelhetők. A látszólag egyveretű finomszemű összetben éppen ezért a litológiai leírások legfeljebb esetenként nyújtanak támpontot. A nagyvastagságú összet egymással azonosítható felszíneinek meghatározásakor így elsősorban a mélyfúrási geofizika nyújthat támpontot, az uralkodóan kis fajlagos ellenállás mellett azonban különös tekintettel kell lenni a lokális ellenállás-változásokra utaló görbealakokra, a homokbetelepülésekre utaló minimális fajlagosellenállás-növekedésekre.

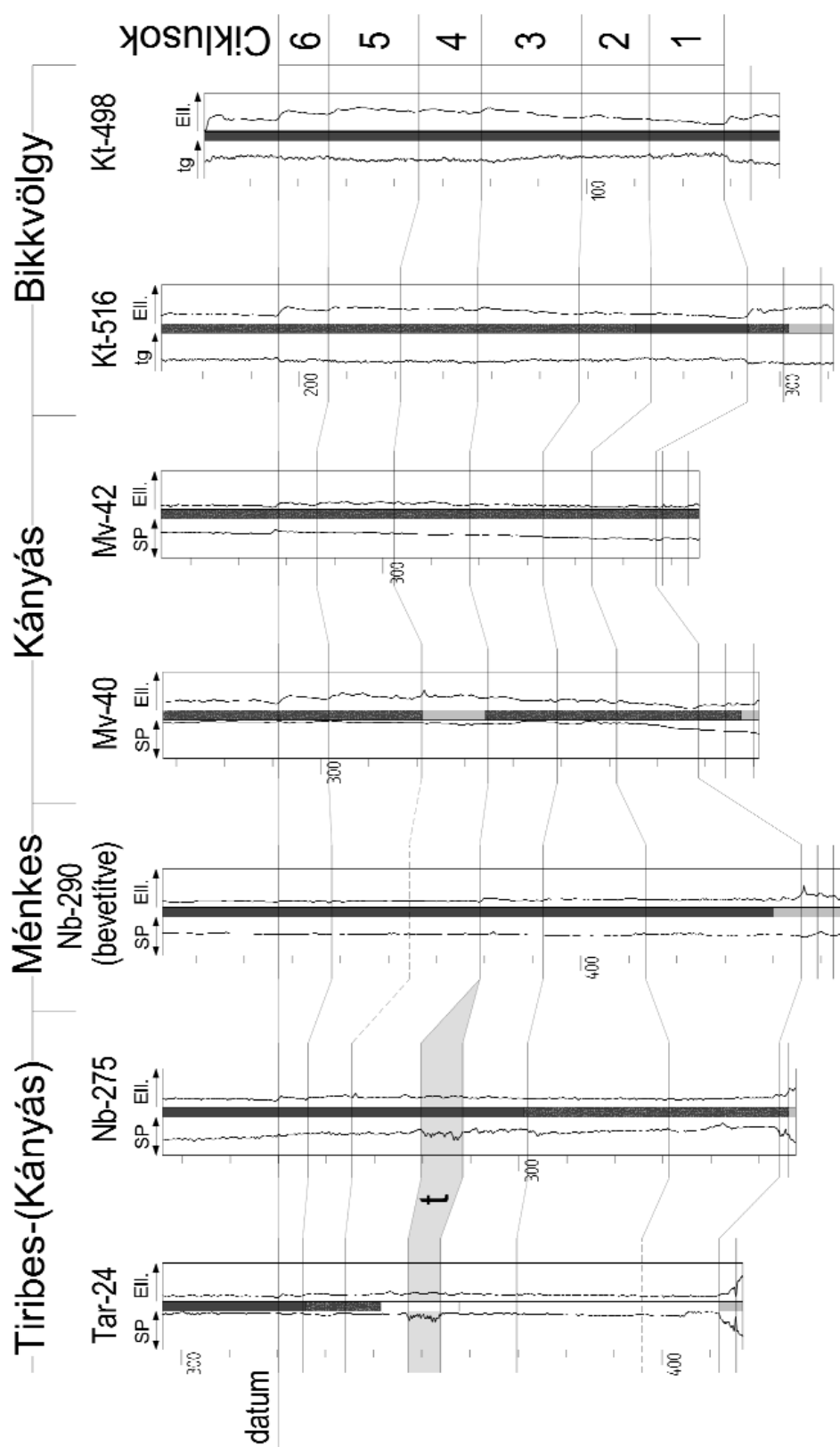
A fedőhomokkőben azonosított 6. ciklus fölötti első, regionálisan követhető egymással korrelálható szintet a 4. ábrán dátumvonalként ábrázolt elöntési felszín fölötti mintegy 70–90 m-el azonosítottuk, amely a legtöbb fúrásban jellegzetes kétlépcsős ellenállás-csökkenés formájában jelentkezett. A görbék lefutása két egymáshoz közel eső elárasztási felszínre utal, melyek egy rendszerint 10–12 m vastag, fölfelé enyhén durvuló kisciklust zárnak közre. A felület nagy biztonsággal jelölhető ki a nyíltabb vízi kifejlődések, így a Bikkvölgy és a Kányás területén is (4. ábra). A 4. ábrán bemutatott felület képezi az 5. és 6. ábrán a Garábi Slírről vonatkozó karotázis-korrelációk dátumvonalát.

Az 5. ábrán a Garábi Slír dátumvonal alatti mintegy 90 m-es szakasza 6 megfelelő biztonsággal korrelálható, fölfelé durvuló ciklusra tagolható. Az ábrán talán leginkább szembeötlő jelenség a Kisterenye Kt–498 jelű fúrás fölfelé durvuló ciklusai, melyekhez rendre kapcsolhatók a többi fúrásban megjelenő ellenállás-maximumok, valamint a Nagybátony Nb–275. és Tar–24 fúrásokban a 3. ciklus első részén megjelenő homokbetelepülések. A Kisterenye Kt–488 jelű fúrás tanúsága szerint ezek olyan turbidit-szekvenciáknak tekinthetők, melyekben fölfelé növekvő gyakorisággal jelennek meg néhány dm vastagságú homok – homokos aleurit-betelepülések.

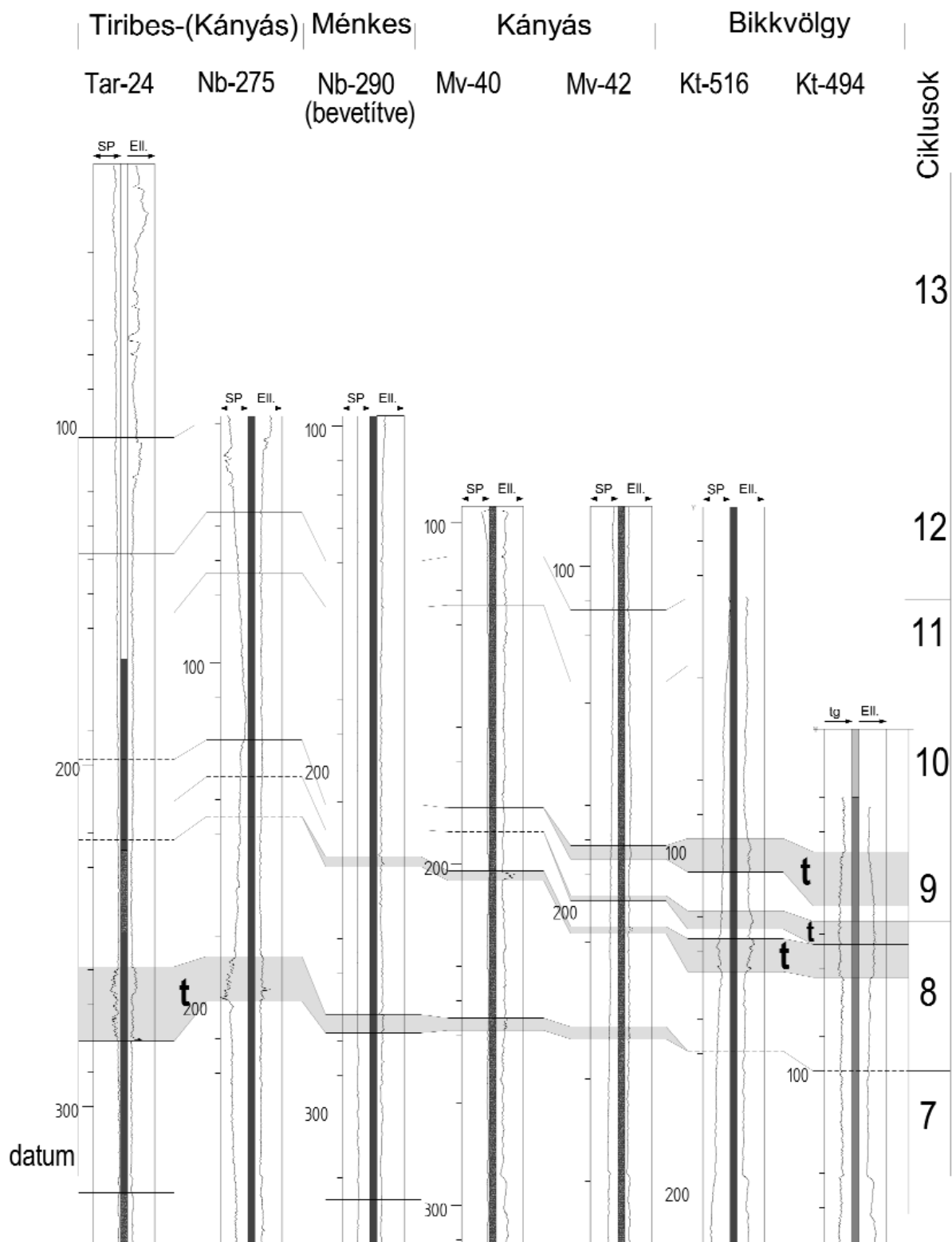
A 6. ábrán a dátumvonal fölött további 7 ciklus látszik elkülöníthetőnek, melyeket leginkább a helyenként betelepülő, feltehetően turbidit-eredetű homoktestek alapján lehet elkülöníteni, s az ezekhez rendelhető nehezen észlelhető



4. ábra. A Garábi Slir Formációban kijelölt dátumvonal karotázs (ellenállás)-képe a Nógrádi-medence K-i részén (A rövidítések magyarázatát lásd a 3. ábrán)
Figure 4. Datum horizon in the Garab Schlier Formation. Resistivity logs in the eastern part of the Nógrád Basin. (See abbreviations and legend at Figure 3)



5. ábra. A Garábi Slir Formáció szekvensztratiográfiai beosztása a Nógrádi-medence K-i részén a dátumvonal alatt
 t=turbidit sorozat, a fűrészek magyarázatát lásd a 3. ábrán
Figure 5. Sequence stratigraphy of the Garáb Schlier Formation below the datum horizon in the eastern part of the Nógrád Basin
 t=turbidite sequences, abbreviations and legend see for Figure 3.



6. ábra. A Garábi Slír Formáció szekvenciasztratigráfiai beosztása a Nógrádi-medence K-i részén a dátumvonal fölött
 t=turbidit sorozat, a fűrészevek magyarázatát lásd a 3. ábrán

Figure 6. Sequence stratigraphy of the Garáb Schlier Formation above the datum horizon in the eastern part of the Nógrád Basin.
 t=turbidite sequences, see abbreviations and legend at Figure 3

korrelatív felszínek mentén térképezni. A 7. ciklus esetében a homokbetelepülések összvastagsága a 20 m-t is meghaladja (Tar–24., Nagybátöny Nb–275), a 8. és 9. ciklus esetén (Kisterenye Kt–516, –494) pedig több rétegsorra választható szét. Feltehetően ezeket a homokos betelepüléseket tekinti HÁMOR (1985) az „Egyházasgergei Homokkő Garábi Slírbe történő befogazódásának”.

Ezt követően a turbidit összeletek a vizsgált fúrásokban nem mutathatók ki, egy-egy elárasztási felszín mentén tagolható a rétegsor bizonytalanul. A 12. és 13. ciklusok a Tar–24. fúrásban észlelhetők, pontos jellemzésük csak a későbbiekben, több, eddig nem feldolgozott fúrás figyelembevételével lehetséges.

Diszkusszió

A Salgótarjáni Barnakőszén és Egyházasgergei Formációk szekvenciasztratigráfiai értelmezése

A kiemelt medenceperemeken képződő széntelepes szilicizált rétegsorok területén üledékképződés elsősorban a késő transzgresszív és nagyvízi (HTS = rendszer-egységek (HST = highstand system track) idején zajlott, még azokban az esetekben is, amikor a relatív tengerszint-ingadozás mértéke viszonylag kicsi. Széntelepes rétegsorokban a csökkenő vízszint idején ugyanakkor számíthatunk éles bázisú homoktestek megjelenésére (PÜSPÖKI et al. 2009).

Ennek megfelelően alakítottuk ki a formációk szekvenciasztratigráfiai beosztását. A széntelepek fölötti „fedőpala” képződmények („kanavász”, II. telepi fedőpala, I. telepi fedőpala, Mátranováki Tagozat) transzgresszív rendszer-egységek (TST = transgressive system track) képződményei, melyek Mizserfa irányában (ÉK-felé) vékonyodnak, a medence, ennek megfelelően, DNy felé mélyült. A transzgresszív és nagyvízi rendszer-egységek (TST–HST) határán a maximális elöntések (MFS = maximum flooding surface) helyzetét szagatott vonallal jelöltük a 3. ábrán. A telepek alatti „fekü homok” Mizserfa térségében jellemzően fölfelé durvuló, progradációs képet mutat, Bikkvölgy–Kányás területén azonban jellegváltás következik be és gyakori az éles bázissal történő megjelenés. Ezért, jöllehet a „fekü homok” képződmények alapvetően HST besorolást kaptak, a felső 5–10 m vastag, rendszerint jól elkülöníthető, legdurvább szakaszt a HST fedőjében települő FSST-ként különítettük el, még a szekvencia határ alatt.

A relatív vízszintingadozások jellegét illetően látszólagos ellentmondás merül fel. Az 1. ciklus korlátozottabb medenceirányú elterjedése és a második ciklus medenceirányú túlterjedő települése az 1. és 2. ciklus viszonyát tekintve progradáló jellegre utal, míg a 3. ciklus egy kezdeti, a 4–6. ciklusban felerősödő retrogradációt jelez. Ha viszont egyetlen szelvényben (pl. Mizserfa) figyeljük meg a rétegsort, az 1. ciklustól a 6. ciklusig szabályszerű retrogradációt ismerhetünk fel, a nyíltabb vízi üledékek egyre nagyobb arányával. Ez utóbbi megállapítás van összhangban a képpel is, hogy míg a

III. telep édesvízi, a II. és I. telepek már csökkent sós vízi környezetekre utalnak, míg a „0” telepnek feltehetően már csak a disztális, medencebelső felé eső szélét észlelték néhány mátranováki fúrásban.

A látszólagos ellentmondást a korábbi szakirodalom jellemzően úgy oldotta fel, hogy az 1. ciklus hiányát a terület üledékképződést megelőzően kiemelt helyzetével magyarázta, azaz a transzgresszió ezeket a térszíneket „a III. telep képződése idején még nem érte el”. Ennek a magyarázatnak ellentmond azonban, hogy az 1. ciklus hiányával jellemezhető területeken a 2–6 ciklusok a leginkább disztális (medencebelső felé eső) képet mutatják. A jelenség magyarázata nagyobb területre kiterjedő, az aljzattektonika jelenségeit is szem előtt tartó vizsgálatot igényel.

Összességében tehát a széntelepes rétegsor fedőjében, a Garábi Slír Formáció uralkodóan nyíltvízi képződményeinek általánossá válása előtt egy legalább négy ciklusban lezajló erőteljes transzgresszió képe rajzolódik ki, teljes összhangban az Egyházasgergei Formációra vonatkozó korábbi leírásokkal. Figyelembe véve a faciéstani hasonlóságokat, a transzgresszió iránya É–ÉK-i lehetett, leghamarabb érte el a tiribes–kányási területet, ezt követően Bikkvölgy irányában terjedt tovább, s legkésőbb a mizserfai területen érezte hatását.

A mizserfai területen megjelenő „0” széntelep egy feltehetően a területől ÉK-re kiterjedő, nyomtalanul lepusztult telep, tenger felőli szélén képződött maradványa lehet, ilyen értelemben, bár Mizserfa térségében egyes esetekben I. telepek gondolva lefejtették, gazdasági jelentősége nincs, az ősföldrajzi kép kialakításában és a transzgresszió ütemének meghatározásában azonban fontos fejlődéstörténeti adat.

A Garábi Slír Formáció fáciesviszonyai és ciklusbeosztása

A Garábi Slírről vonatkozóan az eddigi fúrásfeldolgozások alapján jóval kevesebbet tudunk megállapítani. Az 5. és 6. ábrák alapján mindenesetre elmondható, hogy szemben a 3. ábrával, a turbidites betelepülések lencseszerű elhelyezkedése szerint egy sokkal inkább csapásmenti vagy a dőlés és csapás közötti általános irányú szelvény képe rajzolódik ki, ami arra utalhat, hogy az üledékszálítási irányok a Garábi Slír keletkezésének idejére némileg megváltoztak, feltehetően ÉÉNy-i irányból érkező üledékekkel számolhatunk.

Ez a megfigyelés összhangban lehet HÁMOR (1985) ősföldrajzi térképeivel (200, 201. oldalak), ahol az ottnangi idején csak az Etesi-árok jelenik meg üledékgyűjtőként, míg a kárpátiban a fő üledékgyűjtő szerepét a Zagyva-árok veszi át. A hivatkozott monográfia IV. mellékletén (108. oldal után) szerepel a Garábi Slír mezociklusokra tagolása. A Tar–35 jelű általunk eddig nem feldolgozott fúrás alapján az 5. ábrán jelölt 1–6 ciklusok a HÁMOR szerinti 2. mezociklusnak, a 6. ábra 7., 8. és 9. ciklusai a 3. mezociklusnak, a 10. és 11. ciklus a 4. mezociklusnak felel meg, míg a 12. és 13. ciklusok már feltehetően a Fóti Formáció „regressziós” kifejlődésének feleltethetők meg.

A nógrádi és borsodi széntelepes rétegsorok korrelációja

A Borsodi- és Nógrádi-medencék széntelepes rétegsorát a szakirodalom mindmáig azonos formációnév alatt tárgyalja, párhuzamot vonva a két medence széntelepes rétegsora között. Az utóbbi évtizedekben azonban egyre több megfigyelés szól amellett, hogy a két széntelepes rétegsor nem azonos korú, s nem is azonos ökoszterzeti–szerkezetfejlődési események hatására keletkeztek (pl. PÜSPÖKI 2001, ÁDÁM 2006, PÜSPÖKI et al. 2009). Az alábbiakban felsoroljuk azokat az érveket, melyeket a kérdés tisztázásakor mindenképpen figyelembe kell venni.

Biosztratigráfia

A széntelepes rétegsorok fáciestani adottságaiknál fogva nem kedveznek a bio-, különösen a mérvadó plankton-sztratigráfiai vizsgálatoknak. Az ottngai–kárpáti rétegsor tagolásában ennek megfelelően kulcsszerep jut az ottngai képződmények fedőjében megjelenő rzechakiás (oncophorás) szintnek, ami a Bécsi-medencétől Észak-Magyarorszáig a kárpáti elején induló transzgresszió kezdetét jelzi. Ez a fauna a Nógrádi-medencében a széntelepes rétegsor fölött, ill. annak csak helyenként észlelt „0” telepével egy szinten, a 3. ciklusban, kárpáti fedő homokkő-összletben jelentkezik, mely retrogradáló (transzgresszív) jellegű, s fölfelé a Garábi Slír nyíltvízi üledékeibe megy át. A Borsodi-medencében ugyanakkor, bár megjelenése nem általános, néhány fúrásban (pl. Sajóvelezd Sv–47) közvetlenül a legalsó (Ny-borsodi III.) telep fölött került elő. RADÓCZ (1987) szerint a fauna többször, az ottngai és kárpáti szintben jelenik meg. Rétegtani megfigyeléseink alapján inkább BÁLDI (1976) véleményével értünk egyet, mely szerint csak egy faunahorizont van, ami viszont a két széntelepes rétegsor eltérő korát igazolja.

A Borsodi-medence széntelepes rétegsorának nyílttengeri betelepülései kárpáti jellegű foraminifera-faunát tartalmaznak, melynek megjelenése erősen hasonlít a Garábi Slír hasonló korú képződményeihez (KORECZ-LAKY 1985) megerősítve a korábbi nannoplankton adatokat (HORVÁTH, NAGYMAROSY 1979). További adatok láttak napvilágot, amikor Radostyán környéki szervesvázú mikrop plankton vizsgálatok során előkerült (SÜTŐ-SZENTAI 2000) Tasmanites alakok ugyancsak kárpáti kort igazoltak.

Litosztratigráfia, üledékvastagság, ciklicitás

A széntelepes rétegsort megelőző lepusztulási időszak hosszát és jelentőségét jelzi, hogy a rétegsor fekvésében található riolittufa (Gyulakeszi Riolittufa Formáció) a Nógrádi-medencében nagy vastagságban, általános elterjedésben megtalálható, a Borsodi-medencében azonban sok esetben teljesen lepusztult, s a széntelepes rétegsor bázisát faunával igazoltan a Felsőnyárádi Formáció felső-oligocén partközeli kifejlődései képviselik. Helyenként, különösen a K-i területén (Varbó–Sajóbáony) megmaradtak a riolittufa

10–30 m vastag roncsai, jelezve a képződmény korábbi meglétét a medencében.

A széntelepes összlet vastagsága a Nógrádi-medencében mindössze 20–40 m, a Borsodi-medencében ennek közel 10-szerese, 200–250 m. A 3 telepes nógrádi összlet összesen két, egyenként fölfelé durvuló ciklusból áll, a Borsodi-medencében ezzel szemben 26(!) paraszekvenciát azonosítottak és térképeztek szisztematikusan (PÜSPÖKI et al. 2009). A 10-szeres szorzó jó összhangban van az üledék-vastagsággal.

A Borsodi-medence széntelepes rétegsora 4 elemi ciklussal kezdődik, a bázison (nyugat-borsodi III. telep fedőjében) Oncophorák jelenlétével, s az 5. paraszekvenciára az egész medencében jelentkező aleuritösszlet és erőteljes transzgresszióra utaló, általános elterjedésű lumasellapad figyelhető meg (kelet-borsodi IV. telep fedője (PÜSPÖKI et al. 2009). A bázison (Kazári Homokkő Tagozat — 3. ábra 3. ciklus) Oncophorákat tartalmazó Egyházasgergei Formációban a Nógrádi-medencében ugyancsak 4, egyenként fölfelé durvuló paraszekvenciát azonosítottunk, ezt követően megy át a rétegsor a Garábi Slír nyílttengeri üledéksorába.

Az eredmények összegzése és a további kutatás iránya

A földtani kutatási adatok értelmezéséhez új módszertant dolgoztunk ki. A regionális szintű integrált sztratigráfiai feldolgozáshoz adatbázisszerkezet kidolgozása és tartalmi elemeinek meghatározása történt, mely során mélyfúrások dokumentációs anyagának részletes adatbázisát hoztuk létre a Nógrádi-medencében.

A mélyfúrás-geofizikai paraméterek és a magraktárban tárolt fúrási anyagokon mért mágneses szuszceptibilitás között a litológiát jellemző kapcsolatokat kerestünk.

Magminták szuszceptibilitási görbéit mélyfúrás-geofizikai elektromos potenciál és természetes gamma alapján képzett görbékkel hasonlítottuk össze. A magon mért és fúrólyukból származó residuál és dekonvolált görbék egymással megfeleltethetők, a fúrómagok sorrendje nem változott a tároláskor, így a magokon végzendő további vizsgálatok eredménye összehasonlítható a mélyfúrás-geofizikai mérés eredményeivel.

A módszertani fejlesztés további eredménye, hogy az alacsony felbontású rétegszakaszokra, mint pl. a Garábi Slír Formáció, sikerült olyan transzformációt találni, mellyel a kis fizikai változást mutató képződményben a réteg-változékonyság jobban megfigyelhető lett. A természetes gamma görbék dekonvolúciója és a residuál görbék („ma 45 res” és „tgresidual#1”) együttes kiértékelése lehetővé tette a közet-tani, rétegtani változások pontosabb kijelölését és a mélységegyeztetést a magminta szakaszra leképezett mágneses szuszceptibilitás görbével.

A digitális adatbázis alapján geofizikai korrelációs szelvények készültek, melyeken nagyfelbontású rétegtani beosztás készült a dátumvonalra illesztett szelvények mentén. A görbealak részletes fáciestani elemzése és a litológiai leírás értékelése alapján fácieskorrelációt végeztünk, s cik-

lusokra alapuló rétegtani beosztást készítettünk. A Garábi Slír Formációra vonatkozó módszertani fejlesztési javaslatokat a következőkben a Garábi Slír rétegtani korrelációja kapcsán a medence más részein is tesztelni fogjuk.

Köszönetnyilvánítás

Megköszönjük LENDVAY Pál, JENCSEL Henrietta, PÁLFY Éva, RUSZNYÁK Éva kollégáinknak a mélyfúrási geofizikai adatok digitalizálásában és az adatbázisba helyezésében

történt közreműködést, LUKÁCSY Józsefnek és LENDVAY Pálnak a szeizmikus szelvények beszerzését, előkészítését. A litológiai adattábla tartalmi kialakításában és a feltöltés megkezdésében, a fúrási magminta-leírásban KERCSMÁR Zsolt, SELMECZI Ildikó, valamint MAIGUT Vera és OROSZ László támogattak. Köszönjük az MBFH vezetés támogatását és különös tekintettel PRAKFAI PÉTER témafelelősnek hasznos tanácsait és iránymutatásait, valamint a gyakornokként közreműködő KERTÉSZ Titanillának és BÓDI Erikának a karotázs-korrelációban nyújtott segítségüket.

Irodalom

- ÁDÁM L. 2006: A Sajó menti kőszénlepes összlet szekvencia sztratifiai vizsgálata, kora, ösföldrajzi viszonyai. — *Kézirat*, doktori értekezés tézisei, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Földtudományi Doktori Iskola Földtan–Geofizika doktori program, 125 p.
- BARTKÓ L. 1952: A nógrádi barnakőszénterület földtani vizsgálata. — *Kézirat*, kandidátusi értekezés, 105 p.
- BARTKÓ L. 1961: Az észak-magyarországi kőszénlepek kora. — *Földtani Közlöny* 91 (2), pp. 143–146.
- BÁLDI T. 1976: A Sv–49-es fúrás makrofauna értékelése. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, ad.sz. 846/35, 6 p.
- CSEPREGHY MEZNERICS I. 1949: A salgótarjáni vidéki közésmiocén képződmények őslénytani vizsgálata. — *MÁFI Évi Jelentés 1949-ről*, pp. 59–60.
- ÉRSEK E. 1996: A nógrádi szénmedence. — In: *A Magyar bányászati évezredes története II.* pp. 337–380.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: *A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása.* — A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, 187., Budapest 172 p.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád–Cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. — *Geologica Hungarica series Geologica* 22, 307 p.
- HÁMORNÉ VIDÓ M., PÜSPÖKI Z., DEÁK, V., GULYÁS Á., JENCSEL H., KERCSMÁR ZS., KISS, J., LENDVAY P., LUKÁCSY J., OROSZ L., PÁLFY É., PASZERA GY., PATAKY P., RUSZNYÁK É., SÁRI K., SELMECZI I., SZEILER R., VÉRTESY L., ZILÁHI-SEBESS L. 2013: Hazai mélyművelésű szénbányák megnyitási lehetőségének vizsgálata a Cselekvési Terv céljaival összhangban. — *Földtani Vándorgyűlés, Veszprém, 2013. július 4–6.*
- HANTKEN M. 1878: *A Magyar Korona országainak szénlepei és szénbányászata.* — Légrády, Budapest 351 p.
- HERMESZ M. 1984a: A Nógrádi Szénbányák földtani kutatási és termelési lehetőségei. — *Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat* 117, pp. 652–654.
- HERMESZ M. 1984b: Barnakőszén-kutatás Nógrádi Szénbányák területén. — *Földtani Kutatás* 27, pp. 25–26.
- HORVÁTH M., NAGYMAROSY A. 1979: A Rzehakiás rétegek és a Garábi Slír koráról nannoplankton és foraminifera vizsgálatok alapján. — *Földtani Közlöny* 109, 211–229.
- KÉRI J. 1964: A dél-nógrádi barnakőszén-terület újabb kutatási eredményei. — *Földtani Közlöny* 94, pp. 466–472.
- KÉRI J. 1966: A mátraverebélyi kutatás eredményei. — *Földtani Kutatás* 9, pp. 7–11.
- KERTÉSZ T. 2013: A Nógrádi-medence mizserfai területére eső miocén képződmények földtani jellemzése és szekvencia-sztratifiai vizsgálata. — *Kézirat*, BSc szakdolgozat, Debreceni Egyetem.
- KORECZ-LAKY I. 1985: A Kelet-Borsodi medence ottnangi képződményeinek foraminifera vizsgálata. — *Geologica Hungarica series Palaeontologica* 48, pp. 180–237.
- NÉMEDI-VARGA Z. 2010: *Kőszénföldtan.* — Bíbor Kiadó, Miskolc 245 p.
- NOSZKY J. 1912: A salgótarjáni szénterület földtani viszonyai. — *Földtani Közlöny* 40, pp. 68–69.
- PAPP K. 1915: *A Magyar Birodalom vasérc- és kőszénkészlete.* — A Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa, 964 p.
- PLESZKÁTS T., SZALAY I., GYURKÓ P., SCHÖNVISZKY L. 1986: Összefoglaló jelentés a Nógrád-cserhádi medencében 1981–1985 között végzett geofizikai előkutatásról (Kányás DNY-i terület). — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, 25 p.
- PÜSPÖKI Z. 2001: Szekvencia-sztratifiai vizsgálatok a kelet-borsodi medence déli részén (Tardonai-dombság). — *Földtani Közlöny* 131, pp. 361–384.
- PÜSPÖKI Z., TÓTH-MAKK, Á., KOZÁK, M., DÁVID, Á., MCINTOSH, R. W., BUDAY, T., DEMETER, G., KISS, J., TEREBESI, P. M., BARTA, K., CSORDÁS, Cs., KISS, J., 2009: Truncated higher order sequences as responses to compressive intraplate tectonic events superimposed on eustatic sea-level rise. — *Sedimentary Geology* 219, pp. 208–236.
- RADÓCZ Gy. 1987: Újabb Rzehakiás (Oncophorás) rétegek a Ny-borsodi medence kőszénösszetételéből. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, 3 p.
- RÁSKY K. 1958: Fosszilis növények a salgótarjáni kőszénfekükből. — *Földtani Közlöny* 89 (1), pp. 131–135.
- SCHRÉTER Z. 1933: A kiskéri barnaszénterület földtani viszonyai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1929–32. évről*, pp. 285–300.
- SCHRÉTER Z. 1940: Nagybány környéke. — *Magyar tájak földtani leírása* 2, Budapest, 154 p.
- SIMONCSICS P. 1959: A Salgótarjáni vidéki miocén barnakőszén palinológiai vizsgálata. — *Földtani Közlöny* 89, pp. 71–84.
- SÜTŐ-SZENTAI M. 2000: A Ra–I. jelű minták szervesvázú mikroplankton és sporomorpha vizsgálata. — *Kézirat*, Természettudományi Gyűjtemény Adattára, Komló.

- SZABÓ A. 2013: Karotázskorrelációk a Nógrádi-szénmedencében. — *Kézirat*, BSc szakdolgozat, Debreceni Egyetem.
- SZENTIRMAI I. 1962: Földtani és kőszénföldtani vizsgálatok a nagybátonyi Katalin II. lejtős aknában. — *Földtani Közlöny* 92, pp. 69–80.
- SZENTIRMAI I. 1965: A nagybátonyi barnakőszén-terület bányaföldtani viszonyai. — *Földtani Kutatás* 8, pp. 17–25.
- VITÁLIS I. 1939: Magyarország szénelőfordulásai. — Röttig-Romwarter, Sopron, 407 p.
- VITÁLIS S. 1961: Életnyomok a salgótarjáni barnakőszén-medencében. — *Földtani Közlöny* 91 (1), pp. 3–19.

A Somlóvásárhelyi Formáció

The Somlóvásárhely Formation

SELMECZI ILDIKÓ

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet 1143 Budapest Stefánia út 14.



Tárgyszavak: Dunántúli-középhegység, Bakony, alsó–középső–miocén, szárazföldi folyóvízi-mocsári üledékek

Kivonat

Az 1980-as éveket megelőzően szarmata, illetve helvét korúnak tartott, majd az oligocén Csatkai Formáció Noszlopi Tagozatába helyezett, a „noszlopi széntelepes összletet” is magába foglaló miocén szárazföldi képződményeket az 1990-es évektől soroljuk a Somlóvásárhelyi Formációba. A Dunántúli-középhegység területén és előtereiben kimutatható képződmények rétegtanilag az oligocén teresztrikum (Csatkai Formáció) és az alsó-badeni tengeri képződmények között helyezkednek el.

Az említett területen a formációba tartozó üledékek képezik a neogén ciklus bázisképződményeit. A rendelkezésre álló adatok (a gyér ősmaradvány-tartalomról becsült kor, közbetelepülő „alsó riolituff”) alapján a képződmények kora csak hozzávetőlegesen adható meg: a formáció üledékeinek lerakódása a kora-miocén középső szakaszában indulhatott meg és a Bakony egyes területein a kora-badeniben fejeződött be.

Key words: Transdanubian Range, Bakony Mts., Lower–Middle Miocene, terrigenous fluvial–paludal sediments

Abstract

In the Transdanubian Range and in its forelands Miocene terrigenous sediments, comprising the Noszlop brown coal-bearing deposits, have been classified into the Somlóvásárhely Formation since the 1990s. Before the 1980s these sediments were considered as of Sarmatian and Helvetian age and later they were classified into the Csatka Formation of Oligocene age, and the brown coal-bearing beds into the Noszlop Member of the Csatka Formation. From a stratigraphic point of view the Miocene terrigenous succession is found between the Oligocene terrigenous deposits and the lower Badenian marine sediments.

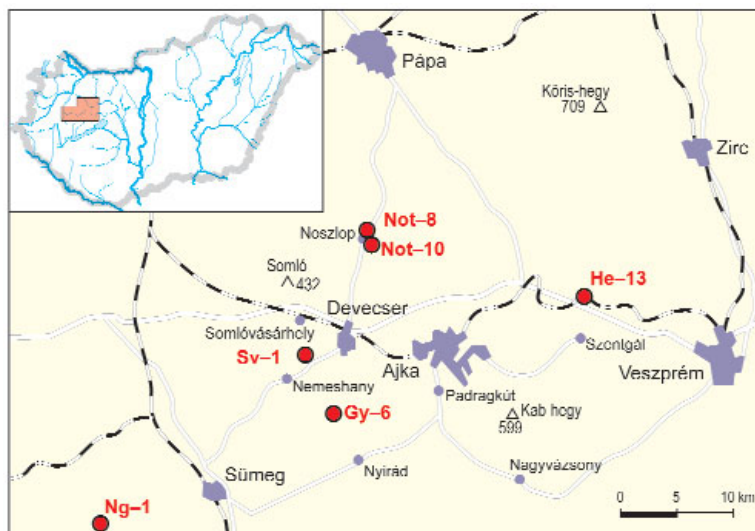
In the mentioned area the Formation's sediments represent the basal succession of the Neogene sedimentary cycle. Based on the available data (i.e. estimated ages from the poor fossil record, the intercalation of the „lower rhyolite tuff”) the deposition of the sediments belonging to the Somlóvásárhely Formation may have been started in the middle period of the Early Miocene and finished in the early Badenian in certain areas of the Bakony Mts.



Bevezetés

A Somlóvásárhelyi Formációt a Dunántúli-középhegység területén és előtereiben kifejlődött, az oligocén teresztrikum (Csatkai Formáció) és a badeni képződmények között elhelyezkedő, szárazföldi üledékegyüttes alkotja.

A Formációba sorolt képződményeket a Bakony-hegységgel foglalkozó földtani irodalom számos néven említi. A legismertebb szinonimák: „helvét szárazföldi eredetű összlet” (KÓKAY 1966), „helvét kavicsos képződmények (JÁMBOR, KÖRPÁS 1971), „csatkai” ciklusos felépítésű kavics–homok–agyag összlet” (JÁMBOR et al. 1971) „helvét áthalmazott szárazföldi kavics és kovásodott konglomerátum, homokos



1. ábra. A Somlóvásárhelyi Formációt feltáró néhány reprezentatív fúrás helyszínrajza (Nagyörbő Ng-1, Somlóvásárhely Sv-1, Gyepükaján Gy-6, Noszlop Not-8 és -10 valamint Herend He-13)

Rétegsoruk a 3. ábrán láthatók

Figure 1. Location of boreholes shown in Figure 3 and representing the Somlóvásárhelyi Formation (Nagyörbő Ng-1, Somlóvásárhely Sv-1, Gyepükaján Gy-6, Noszlop Not-8, -10 and Herend He-13)

For stratigraphical columns see Figure 3

agyag, tarkaagyag közbetelepülésekkel, kövült fatörzsek” (KÓKAY 1972 in DEÁK szerk., p. 160), „helvét törmelékes összlet” (JAKUS 1980), „oligocén–alsó-miocén törmelékes összlet” (BIHARI 1983, MÉSZÁROS 1979, 1980a, b), „Csatkaai Kavics Formáció Noszlopi Szénteles Tagozat” (KORPÁS 1981). A formáció a részét képezi az id. LÓCZY (1913) által a szármatába helyezett bakonyi szárazföldi kifejlődéseknek is.

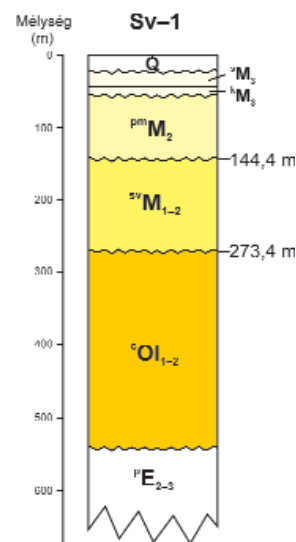
A Dunántúli-középhegységben a formáció képződményei a neogén ciklus bázisképződményeit alkotják. Elhatárolásuk a paleogén Csatkaai Formációtól részben a térképezés, részben a **devecser–nyírádi neogén üledékgyűjtő** kutatásának az eredménye (1. ábra). A formációt SELMECZI (1989) a Somlóvásárhely Sv-1 fúrásban különítette el először ezen a néven (2. ábra). Nyomatásban először a rétegtani egységek rövid leírását tartalmazó kiadványokban (GYALOG szerk. 1996, CSÁSZÁR szerk. 1997) látott napvilágot.

Jelen munkában a formációról pillanatnyilag rendelkezésre álló adatokat adjuk közre, köztük a legfrissebb — a Noszlop Not-10 fúrás (1. ábra) archív magmintájából 2012-ben végzett — ősmaradvány-vizsgálatok eredményeit (SELMECZI, SÜTÖNÉ SZENTAI 2013).

A Somlóvásárhelyi Formáció jellemzői

Litológiai jellegek, település

A formációt szárazföldi és édesvízi–mocsári eredetű, szürke, zöldesszürke színű agyag, tarkaagyag, bentonitos agyag, mészsomós, mészkonkréciós agyag, agyagmárga, aleuritós agyag, szenes agyag és lignit, valamint homok, laza homokkő és kavics építi fel. Az agyagos kőzetek



2. ábra. Az eocénél fiatalabb képződmények a somlóvásárhelyi Sv-1 fúrásban

Q: negyedidőszaki képződmények, ^sM₃: Száki Agyagmárga Formáció, ^kM₃: Kisbéri Kavics Formáció, ^{pm}M₂: Pusztamiskei Formáció, ^{sv}M₁₋₂: Somlóvásárhelyi Formáció, ^cO₁₋₂: Csatkaai Formáció, ^pE₂₋₃: Padragi Márga Formáció

Figure 2. Formations younger than Eocene in the stratigraphical column of borehole Somlóvásárhely Sv-1

Q: Quaternary formations, ^sM₃: Száki Clay Marl Formation, ^kM₃: Kisbéri Gravel Formation, ^{pm}M₂: Pusztamiske Formation, ^{sv}M₁₋₂: Somlóvásárhelyi Formation, ^cO₁₋₂: Csatka Formation, ^pE₂₋₃: Padrag Marl Formation

gyakran kagylós–szemcsés elválásúak. Helyenként — leginkább a szenes agyag rétegek környezetében —, édesvízi molluszkák (*Brotia escheri* (BRONGN.), *Pomatias* sp., *Planorbis* sp.) tömeges előfordulása figyelhető meg. Egyes *Brotia* maradványokon alga eredetű mészkéreg látható. Egyes rétegekből kovásodott fatörzsdarabok is előkerültek.

Az agyagos kőzettípusokra az illit és a montmorillonit, illetve ezek kevert rácsszerkezetű típusai, esetenként kaolinit jellemző. A bentonitos agyagok montmorillonit tartalma elérheti a 20–25%-ot (SELMECZI 1989); ez a koramiocén során bekövetkezett tufaszórással hozható kapcsolatba, amelynek termékei egyes rétegsorokban (Nagygörbő Ng–1, Herend H–13) többé-kevésbé üde állapotban, tufa/ tufit közbetelepülésként is megfigyelhetők (3. ábra).

A Kocs környéki fúrásokban harántolt szárazföldi üledékekre az előbbieknél magasabb montmorillonittartalom jellemző: egyes mintákban 25–50% közé esik ez az érték (a Kocs–1 fúrás szárazföldi üledékeiből vizsgált minták mindegyikében a montmorillonittartalom meghaladja a 25%-ot, ezek közül két mintában [178,9–180,5 m és 186,3–187,0 m között] 25–50% közé esik [DIENES in KÖRPÁS et al. 1970]); a Kocs–6 és –8 fúrás egyes mintáiban a montmorillonittartalom megközelítőleg 30–40% (Kocs–6 fúrás: 332,4–334,8 m: 39%; 302,6–303,0 m: 37% [VICZIÁN in KÖRPÁS, STEFLER 1974], a Kocs–8 fúrás 225,9–232,0 m közötti rétegében 28% [VICZIÁN in KÖRPÁS 1975]). Ezen montmorillonitban gazdag rétegek pontosabb korának megállapításához további vizsgálatokat tartunk szükségesnek.

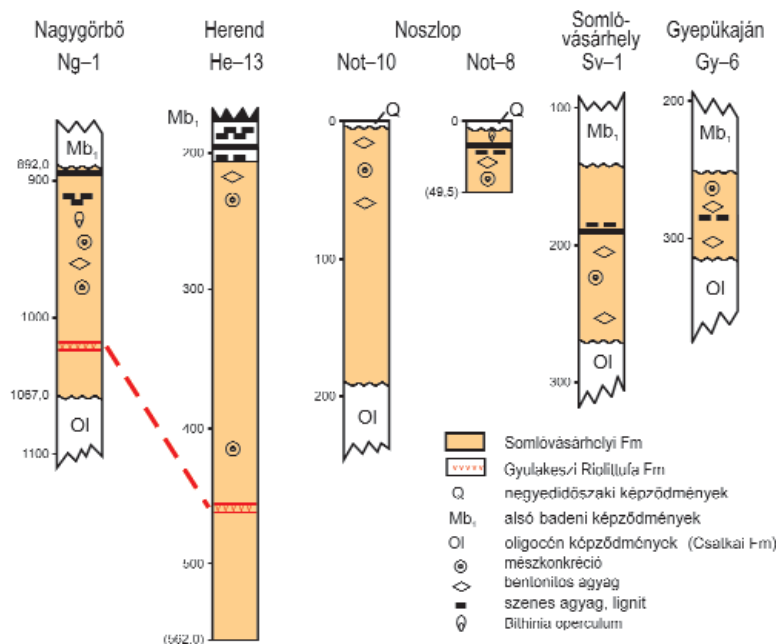
A Somlóvásárhelyi Formáció homokos kifejlődéseinek színe szürke, szürkéssárga, gyakran fakó sárga–vörös–barna–lilásrózsaszín foltos. Az Sv–1 fúrásban harántolt rétegsor homokos kifejlődéseinek mikromineralógiai vizs-

gálátát SALLAY (1986) végezte. A képződményekben a könnyű ásványok túlnyomó többségét kvarc, illetve mállott, bontott, agyagásványosodott szemcsék (biotit, glaukonit, felületükön vas-oxidos kicsapódással) képezik. Kisebb mennyiségben jellemző a plagioklász, kálföldpát, muszkovit. Szórványosan glaukonit, koptatott biotit, klorit, opál, horzsakő, kvarcit található. A nehézasványok zömét általában amfibol (hornblende) és leukoxén alkotja. Helyenként feldúsul a magnetit, gránát, epidot, turmalin. Ritkábban ilmenit, magnetit, pirit, cirkon és rutil is előfordul.

A kavicsképződmények szemcsemérete általában 0,5–3,3 cm, maximálisan 7–8 cm. Anyaguk uralkodóan kvarc, kvarcit, jellemző még a tűzkő, lidit, kvarcporfir, alárendelten jáspis, permi homokkő, mezozoos és eocén mészkő is előfordul. A kavicsok zöme jól kerekített.

Noszlop térségében barnakőszéntelepes kifejlődés is ismert (Not–8 fúrás, 3. ábra), ez a Somlóvásárhelyi Formáció Noszlopi Tagozata (GYALOG, BUDAI 2004). A Noszlop Not–8 jelű fúrás 10,3–15,8 m között két, 1,3 m és 3,1 m vastag lignitlepet tartalmazó összletet tárt fel, más fúrásokban több szénréteg is mutatkozott. A formáció elterjedési területének más részein is kimutathatók szenes agyag, olykor lignit-betelepülések: a somlóvásárhelyi Sv–1 fúrás 188,0–231,0 m között két szintben harántolt szenes kifejlődéseket, ezen belül 191,7–191,8 m között lignitet. A devcser–nyírádi terület más fúrási rétegsoraiban is vannak vékony szenesagyag-betelepülések, de a Dunántúli-középhegység Ny-i előterében a Nagygörbő Ng–1 fúrás 897,0–923,0 m közötti szakaszán találunk ilyeneket („Nagygörbői rétegek” [CSÁSZÁR, HAAS szerk. 1983]).

Egymásra településük esetén a Somlóvásárhelyi Formáció elhatárolása az idősebb és a fiatalabb szárazföldi képződményektől (Csatnai, Perbáti, Gyulafirátóti Formá-



3. ábra. A Somlóvásárhelyi Formáció megjelenése néhány, a típus területén mélyült fúrásban

Figure 3. The Somlóvásárhelyi Formation in some boreholes located in the type area

ció) nehézségekbe ütközik. A legtöbb fúrási rétegsorban a Csatkai Formációtól való elkülönítés okoz problémát.

A Herendi-medencében a Somlóvásárhelyi Formáció képződményei szoros kapcsolatot mutatnak a felettük települő tengeri ciklus üledékeivel; KÓKAY (1966) szerint a szárazföldi rétegsorból fokozatosan fejlődik ki az alsó-badeni barnakőszén-telepés összlet, amelyet a Hidasi Formáció Szentgáli Tagozatába sorolunk (GYALOG, BUDAI szerk. 2004).

A Somlóvásárhelyi Formáció fedőjében az elterjedési terület legnagyobb részén üledékhézaggal települnek az alsó-badeni vagy fiatalabb képződmények. A devecsernyirádi területen az egységre diszkordánsan alsó-badeni tengeri rétegek (Pusztamiskei és Lajtai Formáció), Noszlop környékén negyedkori üledékek következnek. A Nagygörbő Ng–1 fúrásban a formáció magasabb részében található szenes agyag és a 897,0–897,5 m közötti lignitbetelepülés („Nagygörbői rétegek” lásd fentebb) KÓKAY szerint (szóbeli közlés) a kora-badeni transzgressziót bevezető elmocsarasodás terméke.

A Várpalotai-medencében a Somlóvásárhelyi Formáció az eocénre, vagy a medencealjzat képződményeire települ, és fedőjében ottngiri vagy kárpáti tengeri üledékek következnek.

Megjegyzendő, hogy a polgárdi P–2 (Po–2) fúrás vastag, szárazföldi–tavi rétegsorának 543,0 m alatti képződményeit korábban KÓKAY (szóbeli közlés 1999) a Somlóvásárhelyi Formációval párhuzamosította, és a fedőjükben települő terasztrikumot a Perbáli Formációba sorolta. A későbbiekben azonban a fúrás egész szárazföldi rétegsorát — a tufabetelepülések vizsgálati eredményei alapján — a Perbáli-Gyulafirátóti Formációba helyezte (KÓKAY 2001).

A formáció fekvő és fedő képződményeire vonatkozóan az I. táblázat ad információt.

Elterjedés, vastagság

Jelenleg a formáció felszínén nem figyelhető meg. A herend-márkói területről írt monográfiában a KÓKAY (1966, p. 8) által leírtak alapján a képződmények a szénbányától ÉNy-ra lévő feltáráshoz egykor láthatók voltak.

Fúrásokban a formáció képződményei a Bakony Ny–i ÉNy-i előterében a nagygörbői medencétől a devecsernyirádi üledékgyűjtőn át Noszlop térségéig nyomozhatók, és kifejlődtek a herend-márkói területen is (3. ábra). A Dunántúli-középhegység DK-i előterében a várpalotai üledékgyűjtő É-i részén a Várpalota V–133, Inota I–148, a D-i részén a Berhida Bh–3, Bet–4, Küngös Kg–1, –2 fúrás tárta fel.

A Kocs, Nagyigmánd, Tárkány, Csépi térségében feltárt terasztrikum egészét vagy nagyobb részét jelenleg az oligocénbe (Csatkai és Mányi Formáció) sorolják. Véleményünk szerint azonban valószínűsíthető, hogy a vizsgált kőzetek magas montmorillonittartalma a korai miocén tufaszórással lehet összefüggésben, tehát a szárazulati rétegsor egy része az oligocénnél fiatalabb. A

Kocs–4 fúrás 160–359,8 m között tárta fel a korábban az oligocénbe sorolt üledékeket. BÁLDI (1975) malakológiai vizsgálatai alapján a 205–275,9 m között települő, finomszemű sziliciklasztos rétegek tengeri sekélyszublitációs ősmaradványegyüttest tartalmaznak, amely alapján ezek az oligocén korú Mányi Formációba sorolhatók. A fekvőt és a fedőt szárazulati üledékek képezik. Amennyiben a rétegsorban jelen van a Somlóvásárhelyi Formáció, az valahol 200 m fölött települ az oligocénre (esetleg 175,8 m-ben, egy kavicsos homokréteg aljánál feltételezhető a határ). Ugyancsak a Mányi Formációra jellemző tengeri faunát említenek a közeli Kocs–7 fúrás 300–301,6 m közötti agyagmárgás, aleuritos homokmintájából (KORPÁS, STEFLER 1975), így a miocén terasztrikum esetleges előfordulása a 300 m fölötti szakaszon, a pannóniai Kisbéri Formáció talpa (179,3 m) alatt valószínűsíthető.

Az I. táblázat a formáció vastagság-értékeit tünteti fel néhány fúrásban. Típus területén az Sv–1 fúrásban vastagsága 129 m, a Nagygörbő Ng–1 fúrásban 175 m, a Noszlop Not–10 fúrásban közel 180 m (3. ábra). A Herendi-medencében a He–13 fúrás alapján legalább 350–400 m-es vastagsága feltételezhető (KÓKAY 1966, p. 7), ugyanis a fúrás nem érte el a fekvőjét képező „Szolimánhegyi konglomerátum”-ot, azaz a Csatkai Formációt (3. ábra).

A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet fúrási adatbázisában az I. táblázatban feltüntetettek kívül más olyan rétegsor is található, amelyben a Somlóvásárhelyi Formáció szerepel (Balatonszabadi K–49, Buzsák Bu.Ny–1, –2, Karád Ka–1, –3, Nagyberény K–6 és Nb–2, Som–1, Tököl Tö–1) azonban a képződmény jelenléte ezekben a fúrásokban további megerősítésre szorul.

Ősmaradványok és a formáció korára vonatkozó jelenlegi adatok

Mint általában a terrigén képződmények, a formáció ősmaradványokban szegény, pontos korjelző ősmaradványokat nem találtunk benne.

A formáció lignit-, szenesagyag-rétegeinek környezetében az üledékek szénült növényi maradványokban (levél- és szártöredékekben) gazdagok. Egyes rétegekből kovácsodott fatörzsdarabok (Magnolia) is előkerültek (id. LÓCZY 1913, KÓKAY 1972 in DEÁK szerk., p. 160).

Molluszkafauna többnyire csak a mocsári üledékekben fordul elő. KÓKAY (2006) malakológiai vizsgálatai alapján a Somlóvásárhely Sv–1 fúrásban harántolt, és a formáció szenes agyag kifejlődéseinek környezetében lévő rétegek az ottngiri és kárpátira jellemző, nem tengeri eredetű puhatestű taxonokat tartalmaznak.

Az Sv–1 fúrás lemélyítését követően NAGYNÉ BODOR (in SELMECZI 1989) végzett sporomorpha vizsgálatokat a formáció két rétegéből (189,8 m és 260,0–260,1 m, 2. táblázat). Véleménye szerint a *Bifacialisporites mecsekensis* E. NAGY és a *Polypodiceisporites zengovarkonyensis* E. NAGY jelenléte alapján az üledékek képződése a badeniben, leginkább a kora-badeniben valószínűsíthető.

1. táblázat. A Somlóvásárhelyi Formáció települési mélysége, vastagsága, valamint fekvő- és fedőképződményei néhány fúrásban. Forrás: MFGI GeoBank és a szerző áértékelései

Table 1. Depths, thicknesses, underlying and overlying formations of the Somlóvásárhelyi Formation in some boreholes. Source: GeoBank of the Geological and Geophysical Institute and re-evaluations made by the author

Fúrás	Mélységköz (m)	Vastagság (m)	Fekvő	Fedő	Megjegyzés
Berhida Bet-4	293,7-316,8	23,1	bP2-3	eM1	
Berhida Bh-3	631,5-671,8	40,3	bP2-3	gM1	
Csatár Csat-1	1962-2010	48	pE2-3	teM1-2	
Csép Cs-1	143,1-202,2	59,1	cO11-2	kM3	
Érd B-60	382-432	50	bM1	gM1	
Gyepükaján Gy 6	262,9 319	56,1	cO11 2	pmM2	
Hérend He 13	209,3 (562)	352,7		hM2b	
Inota I-148	194,1-(200)	5,9	-	bpM1	
Kehidakustány K-8	164-203	39	kT3	aM3	
Kocs Kocs-3	162,8-196,1	33,3	cO11-2-svM1-2	kM3	
Kocs Kocs 4	160 175,8?	15,8?	c mO11 2	kM3	BÁLDI (1975) szerint 205 275,9 m között a Mátyi Formáció települ.
Kocs Kocs 5	93,2 118	24,8	cO11 2 svM1 2	kM3	
Kolontár Kol 4	290,3 352,7	62,4	cO11 2	pmM2	
Küngös Kg 1	450,5 (487)	36,5		gM1	
Küngös Kg-2	617-652,4	35,4	IO-D	gM1	
Mesteri K-3	1257-1445	188	vT3	szM2	
Nagygörbő Ng-1	892-1021,8 1023,2 1067	129,8 43,8	gyM1 cO11 2	teM1-2 gyM1	
Nagyigmánd B 29	72 (200,4)	128,4		kM3	
Nagyigmánd B 30	80 (302)	222		kM3	
Nagyigmánd K 31	72 (90)	18		kM3	
Nagylengyel NI-259	2207-2227	20	poK2	teM1-2	
Nagylengyel NI-281	1999-2091	92	poK2	teM1-2	
Nagylengyel NI-301	2295-2308	13	poK2	teM1-2	
Nagylengyel NI 286	2225 2233	8	poK2	teM1 2	
Noszlop Not 8	6 (49,5)	43,5		Q	
Noszlop Not 10	0,7 185,4	184,7	cO11 2	Q	
Nyírád HeN 68	255 261,4	6,4	fT3	My	
Öskü Ös-2	63,8-(77,5)	44,3	-	bpM1	
Pusztamagyaród Pu-8	1767,8-1820	52,2	Pz		
Somlóvásárhely Sv-1	144,4-273,4	129	cO11-2	pmM2	
Sótony Sót-1	1892 2067	175	poK2	teM1 2 pmM2	
Sótony Sót 2	1817 1959	142	soO D	teM1 2 pmM2	
Sümege Bd 48	20,8 28,6	7,8	fT3	pmM2	
Tárkány B 23	90 (100)	10		kM3	
Tárkány K-5	183,2-(188,4)	5,2	-	kM3	
Várpalota V-133	208-226,3	18,3	pE2-3	bpM1	
Zalalövő Ir-2	2935-2944	9	fT3	teM1-2	

Jelmagyarázat: Q: negyedidőszaki üledékek; aM3: Algyői Formáció; kM3: Kisbéri Kavics Formáció; szM2: Szilágyi Agyagmárga Formáció; IM2b-IM2: Bádeni Agyag és Lajtai Mészko Formáció összevontan; hM2b: Hidas Formáció; pmM2: Pusztamiskei Formáció; teM1-2: Tekeresi Slir Formáció; gM1: Garábi Slir Formáció; bpM1: Bántapusztai Formáció; gyM1: Gyulakeszi Riolittufa Formáció; bM1: Budafoki Formáció; My: miocén közettörmelék; cO11-2: Csatkai Formáció; cO11-2-svM1-2: Csatkai és Somlóvásárhelyi Formáció összevontan; c-mO11-2: Csatkai és Mátyi Formáció összevontan; pE2-3: Padragi Márga Formáció; nE2-3: Nadapi Andezit Formáció; poK2: Polányi Márga Formáció; kT3: Kösseni Formáció; fT3: Földolmit Formáció; vT3: Veszprémi Márga Formáció; bP2-3: Balatonfelvidéki Homokkő Formáció; IO-D: Lovasi Agyagpala Formáció; soO-D: Sótónyi Metavulkanit Formáció; Pz: paleozoos képződmények tagolás nélkül.

Legend: Q: Quaternary sediments; aM3: Algyó Formation; kM3: Kisbér Gravel Formation; szM2: Szilágy Clay Marl Formation; IM2b-IM2: Baden Clay and Lajta Limestone Formations, undivided; hM2b: Hidas Formation; pmM2: Pusztamiske Formation; teM1-2: Tekeres Schlier Formation; gM1: Garáb Schlier Formation; bpM1: Bántapuszta Formation; gyM1: Gyulakeszi Rhyolite Tuff Formation; bM1: Budafok Formation; My: Miocene rock debris; cO11-2: Csatka Formation; cO11-2-svM1-2: Csatka and Somlóvásárhely Formations, undivided; c-mO11-2: Csatka and Mátyi Formations undivided; pE2-3: Padrag Marl Formation; nE2-3: Nadap Andesite Formation; poK2: Polányi Marl Formation; kT3: Kössen Formation; fT3: Main Dolomite Formation; vT3: Veszprém Marl Formation; bP2-3: Balatonfelvidék Sandstone Formation; IO-D: Lovas Slate Formation; soO-D: Sótónyi Metavulcanite Formation; Pz: Paleozoic rocks, undivided.

2. táblázat. A somlóvásárhelyi Sv-1 fúrásban harántolt Somlóvásárhelyi Formáció két mintájának sporomorphái (NAGYNÉ BODOR meghatározásai in SELMECZI 1989)

Table 2. Sporomorphs derived from two samples of the Somlóvásárhely Formation in borehole Somlóvásárhely Sv-1 (Determined by NAGY-BODOR in SELMECZI 1989)

Pollenek	Pollenek száma db	
	Minta: 260,0–260,1 m	Minta: 189,8 m
<i>Spirogyra</i> sp.		5
<i>Botryococcus braunii</i> KÜTZING 1849		4
<i>Cooksonella circularis</i> E. NAGY 1965		5
<i>Ovoidites ligneolus</i> (R. POT. 1931) R. POT. 1951		1
<i>Azolla</i> sp.		1
<i>Stereisporites</i> sp.	1	
<i>Bifacialisporites mecsekensis</i> E. NAGY 1969	2	
<i>Laevigatosporites haardii</i> (R. POT. et VEN. 1934) TH. et PF. 1953	1	2
<i>Laevigatosporites gracilis</i> WILSON et WEBSTER 1946		2
<i>Polypodiaceosporites zengoevarkonyensis</i> E. NAGY 1969		1
<i>Polypodisporites</i> sp.	4	
<i>Leiotriletes</i> sp.		1
<i>Ephedripites</i> sp.		1
<i>Pityosporites labdacus</i> (R. POT. 1932) TH. et PF. 1953		3
<i>Scabiosaepollenites</i> sp.		1
<i>Slowakipollis elaeagnoides</i> W. KR. 1962		1
<i>Slowakipollis čechoviči</i> (PAČL. 1958) W. KR. 1962		1
<i>Tricolporopollenites henrici</i> (R. POT. 1931) W. KR. 1961		1
<i>Caprifoliipites</i> sp.		1
<i>Myricipites rurensis</i> (PF. et TH. 1953) E. NAGY 1969		1
<i>Caryapollenites</i> sp.		1
<i>Sapotaceoidaepollenites</i> sp.		1
<i>Salixipollenites densibaculatus</i> E. NAGY		3
Egyéb pollen		1
Mezozoikumból áthalmozott pollenek		
Normapollis alakkör pollenje	1	
<i>Corollina</i> sp.	2	

2012-ben a Noszlop Not-10 fúrás (1. és 3. ábra) egy archív mintájából SÜTŐNÉ SZENTAI (in SELMECZI, SÜTŐNÉ SZENTAI 2013) végzett sporomorpha vizsgálatokat. A szárazföldi rétegsor magasabb részét képviselő, 42,1–42,7 m közötti homokos aleuritből előkerült ősmaradvány anyag (3. táblázat) alapján ezeknek az üledékeknek a kora a kárpáti vagy badeni korszakra tehető. A meghatározott taxonok közül a minta szarmatánál idősebb korára utal a *Tricolporopollenites villensis* és a *Tubulifloridites granulosus* jelenléte, a kárpátinál nem idősebb korát *Tricolporopollenites minimus* faj jelzi.

A Nagyörbő Ng-1 fúrásban 892,0–1067,0 m között harántolt Somlóvásárhelyi Formáció üledékei közé 1021,8 m–1023,2 m között, 1,4 m vastagságban települő vulkanit (3. ábra) JÁMBOR, KÖRPÁS (1974) szerint megfelel az „alsó-riolittufának” (Gyulakeszi Riolittufa Formáció). A herendi területen (He-13 fúrás, 3. ábra) a formáció alsó harmadában 2 m vastagságot is elérő riolittufit közbetelepülés van (KÓKAY 1966), amely valószínűleg ugyancsak az alsó riolittufával párhuzamosítható, bár pontos vizsgálati adatok nem állnak rendelkezésre. Mint az előbbieken már jeleztük, a formáció agyagos kifejlődéseinek magas montmorillonit tartalmát az „alsó riolittufa” áthalmozásából,

3. táblázat. A Noszlop Not-10 fúrás 42,1–42,7 m közötti mintájából előkerült sporomorpha együttes. SÜTŐNÉ SZENTAI meghatározásai (in SELMECZI, SÜTŐNÉ SZENTAI 2013)

Table 3. Sporomorphs derived from the sample 42.1–42.7 m of borehole Noszlop Not-10. Determined by SÜTŐ-SZENTAI (in SELMECZI, SÜTŐNÉ SZENTAI 2013)

Pollenek	Darab
<i>Cedripites eocaenicus</i> WOODHOUSE	1
<i>Inaperturopollenites hiatus</i> (R. POT.) TAXODIUM	1
<i>Tricolporopollenites minimus</i> NAGY	1
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subsp. <i>oviformis</i> (R. POT.) CASTANEA, gesztenye-féle	1
<i>Tricolporopollenites villensis</i> (THOMSON)	1
<i>Tubulifloridites granulosus</i> NAGY (fű-féle)	1
<i>Pollenites</i> indet.	1
<i>Intratritropollenites instructus</i> (R. POT.) (Tília, hárs-féle) kérdésesen fosszilis példányok	3
Chlorophyceae mikrop plankton: <i>Botryococcus braunii</i> KÜTZING	1
Incertain sedis: (ismeretlen maradvány töredéke)	1

elbontásából származtathatjuk. A Gyulakeszi Riolituffa Formáció rétegtani helyzetét korábban a C.M.N.S. Paratethys Munkabizottsága az ottnangi bázisán határozta meg, és korára vonatkozóan a $19 \pm 1,4$ millió évet (K-Ar módszer) adta meg (HÁMOR et al. 1980). Az utóbbi évek vizsgálatai (PÁLFY et al. 2007) alapján azonban a Gyulakeszi Riolituffa lerakódása később, csupán mintegy 17 millió évvel ezelőtt következett be, ami a jelenlegi beosztás szerint a kárpáti korai időszakában való lerakódást jelenti (HOHENEGGER et al. 2011 in PÍPIK et al. szerk., p. 16).

A formáció képződése mindezek alapján a kora-miocén idősebb szakaszában kezdődhetett. A bizonytalanabb őslénytani adatok mellett a Somlóvásárhelyi Formáció kiterjesztését a kora-badenire az indokolta, hogy a herendmárkói terület K-i részén — a Bánd B–3 és –4 fúrásban — a Hidasi Formáció heteropikus fácieseként megjelennek az ebbe a litosztratigráfiai egységbe sorolt szárazföldi, agyagos képződmények (GYALOG, BUDAI szerk. 2004, p. 216).

Képződési környezet

A formáció üledékei szárazföldi folyóvízi–mocsári környezetben rakódtak le. A Brotia maradványok algáktól származó bekérgezettsége meleg vízre utal (BODA in KÓKAY 1966, p. 12).

Elkülönítés

A fúrási rétegsorokban elsősorban az oligocén, késő-kiscelli–egri korú (BUDAI, FODOR szerk. 2008, p. 85) Csatkai Formációtól való elkülönítés okoz problémát.

A nyugat-bakonyi típusú területen a Somlóvásárhelyi Formációnak az oligocén terasztrikumtól való elkülönítését az összlet egészeének eltérő litológiai bélyegei (uralkodóan kvarckavicsból álló, jól osztályozott, érettebb kavicsanyag, bentonitos agyagok gyakorisága), valamint az üledékekből kimutatott ősmaradványok kora (Sv–1 fúrás, KÓKAY 2006) indokolták.

Az előbb felsorolt különbségek mellett KÓKAY (in DEÁK szerk. 1972) szerint az oligocén terasztrikumra (Csatkai Formáció) jellemző lilászvörös — nagyobb oxidáltsági fokú —, melegebb éghajlatra utaló részek a miocén tarkaagyagokban háttérbe szorulnak.

Az eltérő jellegek arra utalnak, hogy a formáció üledékeinek lerakódása egy későbbi ciklus során következett be, és alattuk a Csatkai Formáció egy része hiányzik. A közettani alapon való elkülöníthetőséget már JÁMBOR et al. (1971, p. 144) is leírta, azonban úgy vélték, hogy a ciklusos felépítésű kavics–homok–agyag összlet egy nagyobb egységbe tartozik.

A Tapolcai-medencében néhány fúrás feltárt a formációhoz hasonló terasztrikus üledékeket (tarka agyag, kavicsos agyag) a tengeri badeni bázisán. A vizsgált minták kaolinit-tartalma azonban bauxitos eredetre utal, így e képződményeket a Vöröstói Formációba sorolták (BUDAI, CSILLAG szerk. 1999, p. 96).

Megjegyzendő, hogy HÁMOR G. (in HAAS, J. ed. 2001, p. 209, 211) a Nagygyörbő Ng–1 fúrás Somlóvásárhelyi Formációba sorolt folyóvízi–mocsári összletét az eggenburgi–ottnangi korú Szászvári Formációra emlékeztetőnek tartotta, és fúrási szelvényein (Ng–1, Sv–1 fúrás) ezzel a névvel tüntette fel. A Dél-Dunántúlon elterjedt Szászvári Formáció esetében az üledékszállítás délies irányból történt (HÁMOR in BÉRCZI, JÁMBOR szerk. 1998, NAGYMAROSY, HÁMOR in HAAS ed. 2012), az észak-dunántúli Somlóvásárhelyi Formáció esetében azonban az üledékszállításra vonatkozóan más irányok feltételezhetők, amelyek tisztázása további vizsgálatokat igényel.

Típuszelvények

A Somlóvásárhely Sv–1 fúrás 144,4–273,4 m közötti szakaszát tekintjük a formáció típuszelvényének. A Herend He–13 fúrás 209,3–562,0 m, a Nagygyörbő Ng–1 fúrás 892,0–1067,0 m közötti szakasza figyelmet érdemel a riolituffit közbetelepülés miatt.

A Noszlopi Tagozat típuszelvényének a Not–8 fúrás 10,30–15,8 m közötti szakasza tekinthető.

Következtetések

A szerény mennyiségű, és az üledékek korának mindössze közelítő meghatározására alkalmas őslénytani adat, a közbetelepülő „alsó riolituffa”, valamint az egység badeni képződményekhez viszonyított rétegtani helyzete alapján a Somlóvásárhelyi Formáció képződése a kora- és középső-miocénben — legvalószínűbben az eggenburgi(?)–ottnangi–kárpáti folyamán és kora-badeni idősebb szakaszában — következhetett be. További vizsgálatokat igényel a származási terület megállapítása, és a képződmény jelenlétének igazolása az említett, kérdéses területeken.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki SÜTŐNÉ SZENTAI Mária-nak és NAGYNÉ BODOR Elvirának az ősmaradványok meghatározásában nyújtott segítségükért, valamint JÁMBOR Áronnak, aki észrevételeivel és tanácsaival segítette a munkámat.

Irodalom — References

- BÁLDI T. 1975: Jelentés. 1209/74. nytsz. szerződés alapján (Kocs–gyermely környéki fúrások makrofaunavizsgálata). Kocs–4., Gy–7., Csv–33. — *Kézirat*, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- BIHARI D. 1983: *Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához. Devecser*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 59 p.
- BUDAI T., CSILLAG G. szerk. 1999: *A Balaton-felvidék földtana (Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000)*. — Magyarország Tájegységi térképsorozata, MÁFI kiadvány, 257 p.
- BUDAI T., FODOR L. szerk. 2008: *A Vértes hegység földtana. Magyarország tájegységi térképsorozata. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000)*. — *Geology of the Vértes Hills. Regional map series of Hungary. Explanatory Book to the Geological Map of the Vértes Hills (1:50 000)*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 368 p.,
- CSÁSZÁR G., szerk. 1997: Magyarország litosztatigráfiai alap-egységei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa*, 114 p.
- CSÁSZÁR G., HAAS J. (szerk.) 1983: Magyarország litosztatigráfiai formációi. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa*, poszter.
- GYALOG L. szerk. 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa*, 171 p.
- HÁMOR G. 1998: A magyarországi miocén rétegtana. In: BÉRCZI I., JÁMBOR Á. szerk.: *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. — A MOL Rt. és a MÁFI kiadványa, Budapest, pp. 437–452.
- HÁMOR G., RAVASZNÉ BARANYAI L., BALOGH KAD., ÁRVÁNÉ SOÓS E. 1980: A magyarországi miocén riolitufaszintek radiometrikus kora. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1978-ról*, pp. 65–73.
- HOHENEGGER, J., ČORIĆ, S., WAGREICH, M. 2011: Beginning and Division of the Badenian Stage (Middle Miocene, Paratethys). — In: PÍPIK, R. K., STAREK, D., STAŇOVÁ, S. eds: *The 4th International Workshop on the Neogene from the Central and South-Eastern Europe. — Abstracts and Guide of Excursion. September, 12–16, 2011, Banská Bystrica, Slovak Republic*. — *Geological Institute Slovak Academy of Sciences, Matej Bel University, Comenius University Faculty of Natural Sciences*, pp. 15–17. http://www.geol.sav.sk/pipik/files/NCSEE_4.pdf (2014. 01. 20.)
- JAKUS P. 1980: *Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához. Márkó*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 58 p.
- JÁMBOR Á., KÖRPA L. 1971: A Dunántúli-középhegység kavics-képződményeinek rétegtani helyzete. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1969-ről*, pp. 75–92.
- JÁMBOR Á., KÖRPA L., KRETZOI M., PÁLFALVY I., RÁKOSI L. 1971: A dunántúli oligocén képződmények rétegtani problémái. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1969-ről*, pp. 141–154.
- JÁMBOR Á., KÖRPA L. 1974: A nagygyörbői szerkezetkutató fúrás. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1972-ről*, pp. 162–166.
- KÓKAY J. 1966: A herend–márkói barnaköszénterület földtani és őslénytani vizsgálata. — *Geologica Hungarica ser. Palaeontologica* 36, 142 p., 15. tábla.
- KÓKAY J. 1999: A polgárdi és várpalotai medencék miocén rétegsorainak korrelációja. — Előadás, MFT Őslénytani–Rétegtani Szakosztály, 1999. szeptember 20.
- KÓKAY J. 1972: Helvétii emelet. — In: DEÁK M. szerk.: *Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. L–33–XII. Veszprém*, p. 160.
- KÓKAY 2001: a Várpalotai- és a Polgárdi-medencék miocén rétegsorainak korrelációja. — *Földtani Közöny* 132 (1), pp. 83–88.
- KÓKAY J. 2006: Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene, Bakony Mts, W Hungary. — *Geologica Hungarica ser. Palaeontologica* 56, 196 p.
- KÖRPA L. 1975: A Kocs 8. sz. fúrás földtani adatai. — *Kézirat*, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- KÖRPA L. 1981: A Dunántúli-középhegység oligocén–alsó-miocén képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* 64, 140 p.
- KÖRPA L., STEFLER M. 1974: A Kocs 6. sz. fúrás földtani adatai. — *Kézirat*, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- KÖRPA L., STEFLER M. 1975: A Kocs 7. sz. fúrás földtani adatai. — *Kézirat*, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- KÖRPA L., BUBICS I., FÜLÖP J. 1970: A Kocs 1. sz. fúrás földtani adatai. — *Kézirat*, Országos Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár.
- LÓCZY L. id. 1913: *A Balaton környékének geológiája és morfológiája*. — A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. rész 1. szakasz: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezek vidékek szerinti telepedése. pp. 246–302.
- MÉSZÁROS J. 1979: *Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához. Ajka*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 61 p.
- MÉSZÁROS J. 1980a: *Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához. Padragkút*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 89 p.
- MÉSZÁROS J. 1980b: *Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozatához. Szentgál*. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 91 p.
- NAGYMAROSY, A., HÁMOR, G. 2012: Genesis and Evolution of the Pannonian Basin. — In: HAAS, J. ed.: *Geology of Hungary*. — Springer Verlag, pp. 149–200.
- PÁLFY, J., MUNDIL, R., RENNE, P. R., BERNOR, R. L., KORDOS, L., GASPARIK, M. 2007: U–Pb and ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating of the Miocene fossil track site at Ipolytarnóc (Hungary) and its implications. — *Earth and Planetary Science Letters* 258, pp. 160–174.
- SALLAY M. 1986: Somlővásárhely 1. sz. fúrás és Kolontár, Nyírád környéki kőzetminták mikromineralógiai vizsgálata. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály.
- SELMECZI I. 1989: A devecser–nyírádi medence oligocén–miocén képződményei rétegtani vizsgálatának eredményei. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály.
- SELMECZI I., SÜTÖNÉ SZENTAI M. 2013: Új adat a Somlővásárhelyi Formáció korára vonatkozóan (palynológiai vizsgálat a noszlopi Not–10 fúrásból). — *16. Őslénytani Vándorgyűlés, 2013. május 23–25., Orfű, Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, p. 35.

A klasszikus földtani térképezés gazdasági, társadalmi és tudományos jelentősége

The classical geological mapping of economic, social and scientific significance

KERCSMÁR ZSOLT, BUDAI TAMÁS, CSILLAG GÁBOR, SELMECZI ILDIKÓ, LANTOS ZOLTÁN,
BABINSZKI EDIT, MAROS GYULA

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.



Tárgyszavak: földtani térképezés, tudomány, társadalom, gazdaság, kutatás, tervezés

Kivonat

Magyarországon a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet által végzett, több mint 100 éves tapasztalaton és adatbázisokon alapuló klasszikus tájegységi földtani térképezés olyan összetett kutatási feladat, amelynek eredményei részben beépülnek egy adott terület földtanát, és a képződményeket vizsgáló kutatásokba, részben azonnal alkalmazhatók gyakorlati földtani problémák megoldására, valamint modellezési feladatok elvégzésére. Az alapkutatási adatokon felépített, sokszerzős, komplex tudományos publikációnak megfelelő földtani térkép és a hozzá tartozó új és archiv adatbázis, szöveges ismertetés (magyarázó) a társadalmi, a gazdasági és a tudományos élet földtani vonatkozású problémáinak megoldását célozza és alapozza meg. A lakossági és ipari beruházásokhoz, valamint a turisztikai és a tudományos projektekhez kapcsolódó feladatok biztonságos tervezésének és kivitelezésének alapja szintén a korszerű földtani térkép és a klasszikus térképezés alapvető fontosságának felismerése és fenntartása.

Keywords: geological mapping, science, society, economy, research, planning

Abstract

The regional geological mapping on the basis of a hundred years of experience and databases, have been carried out by the Geological and Geophysical Institute of Hungary. The results of this basic research task partly support the research in the geology of a given area or its formations, and partly can immediately be applicable in practical geological problems as well as in performing modelling tasks. A geological map including its database - based on the data of the basic research and compiled by several authors – corresponds to a complex scientific publication and serves as a basis for solving geological problems in the social, economic and scientific life. The secure planning and completion of geological mapping works in connection with municipal and industrial investments as well as with touristic and scientific projects depend on the recognition and acceptance of the fundamental importance of modern geological maps and mapping.



Bevezetés

Magyarország földjének „*részletes földtani felvételére*”, földtani vizsgálatára, jobb megismerésére, „*általános és részletes földtani térképeinek*” elkészítésére és közreadására alapította I. Ferenc József 1869-ben a Magyar Királyi Földtani Intézetet (részletek az alapítólevélből). A földtani térképezés, mint az alkalmazott földtani kutatások és a tudományos alapkutatás számára is fontos információkat szolgáltató, összetett tudományos kutatási módszer máig

alaptevékenysége maradt az intézetnek. „*Az ország rendszeres földtani és alkalmazott földtani térképezése, a térképek és azok szöveges magyarázatának készítése, közreadása*” az összevont kutatóintézet egyik megfogalmazott alapfeladata (részlet a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet alapító okleveléből). A feladat értékét és fontosságát növeli, hogy szisztematikus, tájegységi földtani térképezést, egyedül az Intézet végzett és végez ma is Magyarországon.

A Magyar Állami Földtani Intézet 2008-ban jelentette meg a Vértes hegység 1:50 000-es méretarányú földtani tér-

képét és a hozzá tartozó magyarázókötetet (BUDAI et al. 2008, FODOR et al. 2008). Ezt megelőzően 100 éve jelent meg földtani térkép és monográfia a Vértes hegységről (TAEGER 1909). A két térkép közti alapvető különbség nem csupán az eltelt hosszú időszak során felhalmozódott hatalmas új földtani ismeretanyaggal és a földtudományok fejlődésével magyarázható, hanem jól mutatja a szemléletváltozást is, térképi megjelenítéssel kapcsolatos tudományos, társadalmi, gazdasági elvárások igényelték. TAEGER (1909), monográfiájában külön földtani és tektonikai térképet jelentetett meg, a kornak megfelelő különböző tematikájú földtani térképekben gondolkodva. 60 évvel később még ezt a szemléletet tükrözi RADÓCZ (1968) földtani térképekről és a térképezésről szóló összefoglalása is, ahol tematikus bontásban megkülönbözteti a földtani, szerkezetföldtani, mélyföldtani, ősföldtani és ősföldrajzi térképeket, külön kezelve a felszíni és mélyföldtani információkat, a szerkezetföldtani adatokat, valamint a régi és mai földtani folyamatokat ábrázoló ún. „genetikai térképeket”.

A geológiai következtetések alapját jelentő kutatás, a földtani térképezés (LYELL, 1830) jelenét meghatározandóan, a korszerű földtani térképezést végző geológus ma a múltban gyökerező, és az elmúlt évtizedekben erősen differenciálódott földtani tudás újraegyesítését próbálja elérni, amit saját, klasszikus megfigyeléseivel és tudományos eredményeivel egészít ki. Ennek legteljesebb megjelenési formája ma is a földtani térkép és a hozzá tartozó leírás (magyarázó). A földtani térképezés jelenének fontos pillére a földtani alapadatbázis, ami egyrészt az archív adatok digitálisan felhasználható, folyton bővülő halmazából, másrészt az új adatokból keletkező digitális adatbázisból áll. Ennek jelentőségére a földtani szemlélet és gondolkodás vezérfonalának tartott „anyag+alak = folyamat” (VADÁSZ 1955) hármas fogalommal jellemezhető elemző elv, mára „anyag+alak+adat = folyamat” (PÁLFY 2013, akadémiai székfoglaló előadás) fogalommal változása mutat rá. A gyakorlatban ez folyamatos archív adatértékelést és új adatgyűjtést, továbbá adatfeldolgozást és adattárolást jelent. Ennek segítségével nyílik lehetőség arra, hogy a térképezés során újonnan keletkező ismeretek, tudományos eredmények azonnal beépülhessenek olyan projektekbe, ahol egy meghatározott területet érintő földtani információkra van szükség.

Ebben a tanulmányban szeretnénk bemutatni azokat a kapcsolódási pontokat, amelyeken keresztül, ma a tudomány, a társadalom és a gazdaság a korszerű földtani térképek felhasználásával hozzájut a legújabb földtani információkhoz. Továbbá szeretnénk rámutatni a földtani térképezés, mint összetett tudományos kutatási módszer ma is alapvető jelentőségére.

A klasszikus földtani térképezés és a korszerű térképi tartalom

A térképenkénti tematikus bontással ellentétben (RADÓCZ 1968), a mai földtani térképek korszerűsége az eddig keletkezett földtani adatok teljes körű figyelembe vételével (koráb-

bi felvételek, térképek, fúrási rétegsorok, geofizikai adatok) a közettani, rétegtani, tektonikai, és genetikai összefüggéseket egy térképen jelenítik meg. Ezért a mai földtani térkép a rendelkezésre álló összes földtani és geofizikai adat alapján készített szintézis az adott kutatási területről, amelynek részletességét, és a térképi elemek és összefüggések ábrázolhatóságát a felvételezés részletessége, pontossága, a térkép méretaránya és a térképszerkesztéshez felhasznált topográfiai alap (PENTELENYI, SÍKHEGYI 2012) határozza meg. A korszerű földtani térkép alapadatai, új felvételezésen, vagy reambuláció során keletkező, pontos észlelési pontokhoz kötött, közettani, rétegtani és szerkezetföldtani (dőlés, töréssírányok és jellegek) információkat hordozó képződmény-elterjedési foltok, vagy folthalmazok. Az egyes felvételi pontok a térinformatikai rendszerek által használható koordinátákkal (GPS adatok) rendelkeznek. Bár a felvételezés és a térképek nyomtatott megjelenése hagyományos, a korszerű földtani térképek valójában olyan adatrendszerek, és több funkciós információs adatbázisok, amelyekből tetszőleges digitális térképi tartalom generálható (TURCZI 2010). A hagyományos terepi felvétel korszerűsége az egyre pontosabb digitális topográfiai alapok használatában és a GPS-el történő, néhány méter pontosságú felvételi helymeghatározásban nyilvánul meg. Ezt egészíti ki a felvételi, mérési adatokat elemző és értékelő, valamint a térkép-, és szelvényyszerkesztést megkönnyítő számítógépes alkalmazások, továbbá a térképező geológus integráló szemléletű, a terület földtani felépítését és fejlődéstörténetét egyenesen értelmező tudományos munkája.

A felvétel részletességével arányos tájegységi földtani térkép áttekinthetetlen és méreteit tekintve használhatatlan lenne. Ezért a gyakran 1:10 000-es méretaránynál is részletesebb felvétel adatait össze kell vonni a tájegységi földtani térképi ábrázolhatóságnak megfelelően. Ennek alapja az azonos földtani körülmények között keletkezett, egy üledékképződési ciklushoz, tektonikai fázishoz vagy magmás tevékenységhez tartozó, térben térképi és fúrási adatok alapján jól lehatárolható, litológiai sokszor mégis változatos képződmények azonosítása, párhuzamosítása és egységes fejlődéstörténeti értelmezése. A módszer eredménye a képződmények litosztratigráfiai besorolása, és az összefüggések feltárása. A térképen megjelenő litosztratigráfiai tartalom bármikor a méretarányának megfelelő részletességű litológiai tartalommal bontható az alapadatbázis segítségével (jegyzőkönyvek, jelentések, terepi megfigyelések szerkezeti, szedimentológiai, litológiai adatai, szelvények, fúrási adatok). Ennek köszönhetően egy adott hely konkrét földtani problémájának megoldásába a vizsgált terület rétegsorai és az azokhoz tartozó pontos litológiai paraméterek épülnek be, míg a nagyobb összefüggések leolvashatók a tájegységi földtani térképről. Szükség szerint ezeket, speciális adatokat feltáró és rögzítő, a méretarányának megfelelő részletes földtani térképezés egészítheti ki (pl. vízföldtani modellezés alapadatai, építésföldtani paraméterek vizsgálata, földtani kockázat elemzés stb.).

Mindezek alapján, a földtani térképezés során korábban keletkezett hatalmas mennyiségű alapadat (felvételi foltok, jegyzőkönyvek, szelvények, rajzok, fotók) digitális feldolgozása és alapadatbázisba illesztése, a térképezéssel párhuz-

mosan futó, azzal azonos fontosságú feladat. A keletkező alapadatbázis a terepi felvételi méretarányban rögzített foltok és az azokhoz rendelt leírás, mérési adatok, fotók, őslénytani, ásványtani meghatározások, szakértői személyi adatok, és az adatok megbízhatóságának sokrétű GIS rendszere. Ezek az adatok kapcsolódhatnak mérési pontokhoz vagy poligonokhoz is, amelyek ún. „foltadatbázisként” jelennek meg az alapadatokon belül. A jelenleg futó és már lezárult térképezési projektekhez kapcsolódó adatfeltöltés módszertani alapjait ALBERT (2009) publikálta. Az alapadatbázis a felszíni földtani térképek alapja. Ehhez tesz hozzá, ezt változtatja meg, vagy fogadja el a jövő térképezője és ez jelenti a szerkesztett földtani térképeink újra kereshető, ellenőrizhető és megbízható hátterét, illetve ez tartalmazza azokat a képződményleírásokat, amelyek a már említett részletes vizsgálatokhoz szükségesek. Végül ez az adatbázis szolgáltatja azt a térképi tartalmat, amit a földtani térkép szerkesztői szeretnének megjeleníteni a tájegységi, vagy tematikus térképeken.

A korszerű földtani térképek egységes földtani tartalma a Magyarország területén található képződmények rétegtani összefüggéseiből levezett, egységes litosztratigráfiai besoroláson és az ebből származtatott földtani jelkulcson (GYALOG szerk. 1996, 2004) alapul. Mivel a képződmények túlnyúlnak az államhatárokon, ezért azok földtanilag egységes értelmezéséhez és a közös projektekben való használatukhoz, a szomszédos országokkal való képződmény-, és jelkulcs-egyeztetés is szükséges (MAROS szerk. et al. 2012).

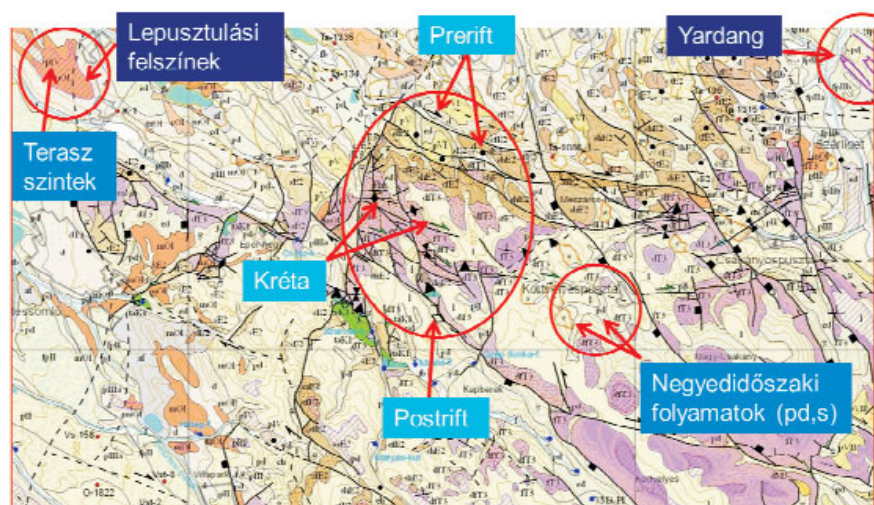
A korszerű földtani térképi tartalom kialakítása terén előrelépésnek tekinthetjük, hogy a Vértes hegység 1:50 000-es méretarányú földtani térképén a képződményeken és elterjedésükön túl különböző korokhoz tartozó szerkezeti fázisok tektonikai vonalait és értelmezésüket is ábrázoltuk (1. ábra), szemben a korábbi gyakorlattal, amikor a tektonikai térképek külön tematikájú rajzolatként, általában csak a szerkezetek helyét jelölve jelentek meg. Mivel egyes szerkezeti elemek, akár ellentétes jelleggel, koronként felújulhattak, sőt a réteggel együtt kibillenhetek, ezért ezek megjelenése a térképen fejlődéstörténeti következtetésekkel bővíti a térképről leolvasható információkat.

Magyarország mai felszínének legalább kétharmadát borítja pleisztocén és annál fiatalabb jelenkori képződmény. Az elmúlt 2,5 millió évben lejátszódott és ma is zajló felszínalakító folyamatok elemzése és a képződmények elkülönítése legalább annyira fontos, mint az idősebb rétegsorok vizsgálata. Szakítva a korábbi elképzelésekkel, a korszerű földtani térképnek a legfiatalabb képződményeket is fejlődéstörténeti nézőpontból kell ábrázolnia. A teraszszintek és képződményeik, a fiatal folyóvízi és tavi, valamint a proluviális és deluviális üledékek, a suvadások és kőzetomlások feltüntetése a

Vértes földtani térképén (1. ábra) a hegységben és előterében zajló negyedidőszaki és jelenkori folyamatok értelmezését tették lehetővé (pl. BRADÁK et al. 2009). A negyedidőszaki felszínalakító folyamatok közül a szél eróziós tevékenységének és a defláció felszínformáinak felismerése (lepusztulási felszínek, yardangok) és a geomorfológiai elemek térképi ábrázolása teszi teljessé a térképet (1. ábra).

A térképi tartalomról is látható, hogy a korszerű földtani térképezés egyszerre áttekinthető, összegző, illetve a részletekben elmerülő, elemző szemléletű kutatási módszer. Ötvözi az őslénytani, a szedimentológia, a tektonika, a réteg-, és fáciestan, a geomorfológia, a geokronológia vizsgálati módszereit, hazai és nemzetközi eredményeit, ugyanakkor jelentős mértékben támaszkodik geofizikai módszerek (szeizmikus és geoelektromos szelvények, Bouguer-anomália elemzések) alkalmazására is. Olyan alapkutatói feladat, amelynek eredményei azonnal alkalmazhatók gyakorlati földtani problémák (földtani kockázat, veszélyes hulladék elhelyezés, nyersanyagkutatás, archeológiai kérdések) megoldására, illetve modellezési feladatok elvégzésére (vízföldtani, geotermikus modellek), illetve beépülnek az adott terület földtanát, vagy a területen található képződményeket vizsgáló kutatásokba (pl.: közzettan, rétegtan, tektonika, medencefejlődés).

Ugyanakkor a digitális adatrögzítés és adattárolás mellett a földtani térképezés továbbra is terepi tevékenység. Így a felmerülő problémák, kérdések megvitatása, egy-egy újabb eredmény kézzelfogható bemutatása leghatékonyabban a terepen történhet. Ezért a térképezéshez gyakran kapcsolódnak terepi bemutatókkal kiegészített tudományos konferenciák, szakmai terepbejárások, terepi konzultációk (I. táblázat). A földtani térképezés terepi munkájával kapcsolatos tapasztalati tény, hogy a terepen töltött idővel legalább azonos mennyiségű időre van szükség az adatok feldolgozására, és még egyszer legalább annyi időre egy-egy eredmény publikálására, mint az összes ráfordított idő.



1. ábra. A Vértes É-i, és a Tatabányai-medence D-i részét ábrázoló földtani térképkivágat (FODOR et al. 2008, módosítva) a korszerű térképi elemek kiemelésével

Figure 1. Modern elements on the geological map of the North Vértes and South Tatabánya Basin (FODOR et al. 2008, modified)

I. táblázat. A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet térképező geológusainak legfontosabb tudományos eredményei, valamint az általuk
Table I. The most important scientific results of the Hungarian Geological and Geophysical Institute field geologists and summary of relations of

1. Szakterület, kor (kőzetan, rétegtan, szedimentológia, szerkezetföldtan, geomorfológia, medencefejlődés, általános térképezés, térképszerkesztés)	2. Tájégségi földtani térképezésben résztvevő MFGI tudományos szakértők	3. Térképezési és térképszerkesztési terület (1996-2013)	4. A térképezéshez kötődő legfontosabb tudományos eredmények		5. Szakértőkhöz kötött tudományos együttműködés, közreműködők
Triász	Budai T. DSc, Csillag G. PhD	Balaton-felvidék, Vértes hegység, Gerecse	Budai et al. 1999; Budai, Csillag, Dudko, Koloszar (szerk.) 1999	Budai 1991, 1992a,b, 2008, ; Budai & Csillag 1998, 1999; Budai & Haas 1997; Budai & Dosztály 1990; Budai & Vörös 1992a,b, 1993b, 2006; Budai et al. 1993, 2001a,b, 2005, Császár et al. 1989; Csillag et al. 1995; Haas et al. 2000, 2002, 2005; Haas & Budai 1995, 1999; Kovács et al. 1994; Márton et al. 1997; Vörös et al. 1996, 1997, 2008	MIA-ELTE Geol., Geofiz. és Űrtud. Kutatócsoport; MTM
Jura	Lantos Z. PhD, Császár G. DSc	Vértes hegység, Gerecse			MTA-ELTE Geol., Geofiz. és Űrtud. Kutatócsoport; Geofiz. és Űrtud. Kutatócsoport; MTM
Kréta	Császár G. DSc	Gerecse			ELTE Ált.Fdt.Tsz.
Eocén	Kercsmár Zs. PhD, Pálfalvi S. PhD (2008-ig)	Vértes hegység, Gerecse		Less et al. 2000; Kercsmár 2001, 2003, 2004, 2005b, 2008, 2010a,b,c, 2012; Kercsmár & Fodor 2005; Kercsmár et al. 2006a; 2009; 2011; Kercsmár & Less 2012; Kercsmár & Müller 2013; Fodor et al. 2008; Pálfalvi et al. 2001; Pálfalvi & Kercsmár 2002	Miskolci Egyetem Őslénytani Tsz., ELTE Őslénytani Tsz., MTM
Oligocén	Selmeczi I. PhD, Kercsmár Zs. PhD	Vértes hegység, Gerecse		Selmeczi et al. 2000; Selmeczi & Hably 2007, 2010; Hably & Selmeczi 2011	MTM
Alsó-, középső-Miocén	Selmeczi I. PhD	Gerecse		Selmeczi et al. 2004, 2011; Sütőné Szentai et al. 2013	MOI
Felső-miocén (Pannón)	Csillag G. PhD, Müller P. DSc, Selmeczi I. PhD	Balaton-felvidék, Vértes hegység, Gerecse		Sütőné Szentai et al. 2004; Selmeczi et al. 2005	MTA-ELTE Geol., Geofiz. és Űrtud. Kutatócsoport; ELTE Ált.Fdt.Tsz.; MOL
Pleisztocén, Kvarter	Csillag G. PhD, Magyarai Á. PhD (2011-ig)	Balaton-felvidék, Vértes hegység, Gerecse		Csillag et al. 2001, 2002; Selmeczi et al. 2003; Thamó-Bozsó et al. 2010; Bradák et al. 2010	MOL
Szerkezetföldtan	Dudko A. (2003-ig), Fodor L. DSc (2012-ig), Albert G. PhD (2012-ig), Kercsmár Zs. PhD, Lantos Z. PhD	Balaton-felvidék, Vértes hegység, Gerecse		Fodor (eds.) et al. 2008; Albert et al. 2010; Fodor et al. 2013; Fodor & Kővér 2013	MIA-ELTE Geol., Geofiz. és Űrtud. Kutatócsoport
Geomorfológia	Csillag G. PhD				
Térképi adatbázisok, modellezés	Albert G. PhD (2012-ig), Csillag G. PhD, Lantos Z. PhD	Vértes hegység, Gerecse			
Általános térképezés, térképszerkesztés (a korábban felsoroltakon kívül)	Bálint Cs., Bence G., Bihari D., Bognár A., Gyalog L. PhD, Koloszar L. PhD, Kovács G., Merzich P., Mislivec L., Muntyán Cs., Muntyán I., Peregi Zs., Rezessy A., Tóth P., Tóth Kovács T., Turcsán G.	Balaton-felvidék, Vértes hegység, Gerecse			

végzett tájegységi földtani térképezés tudományos, gazdasági és társadalmi területekkel **való kapcsolódási pontjai**
the science, economy and society and they perform geological mapping

6. Kapcsolódó egyetemi doktori, PhD és DSc kutatások	7. Kapcsolódó tudományos kutatási pályázatok (OTKA, TÉT)	8. Kapcsolódó hazai és nemzetközi tudományos konferenciák, terepgyakorlatok	9. Kapcsolódó Uniós Projekt	10. A térképezéshez kapcsolódó MBF-II projektek	11. Társadalmi, turisztikai, környezetvédelmi kapcsolódás
Koloszár 1988; Csillag 1991; Budai 2006	14902 Csillag G.: A Bakony és a Vértes Gerecei ladin-karni rétegsorának összefoglaló vizsgálata és értékelése; 43341 Budai I.: A Dunántúli-középhegység középső-triász földtörténete: medencéjének és vulkanizmus		MTA Szed.Biz. Terepgyakorlat 2007		
			MTA Szed.Biz. Terepgyakorlat 2009		
Keresztes 2005a; Pálfi 2007			MTA Szed.Biz. Terepgyakorlat 2011	IUGS UNESCO IGCP 393, 5th Meeting, 2000	
	81530 Fodor I.: Miocén-pliocén deformáció és üledékképződés a Pannon medencében				
Kele 2009	TÉT 11-2-2012-0005 Csillag G.: Duna menti teraszfelszínek datálása kozmogén izotópos és OSI-mérésekkel; módszertani tapasztalatok és a mérések kalibrációja; K62478 Müller Pál Mihály: A szél hatása a késő neogén negyedidőszaki üledékképződésre és a domborzat alakulására a Magyar-középhegységben és előterében				
	42799 Fodor I.: A Vértes előterének szerkezeti fejlődése és annak kapcsolata a kánozoos üledékképződéssel és ösfordrással				
	K106197 Csillag G.: Planációs felszínek vizsgálata földtani-geomorfológiai módszerekkel, valamint DTM-analízissel a Dunántúli középhegység példáján				

A korszerű földtani térképezés jelene és eredményeinek hasznosulása

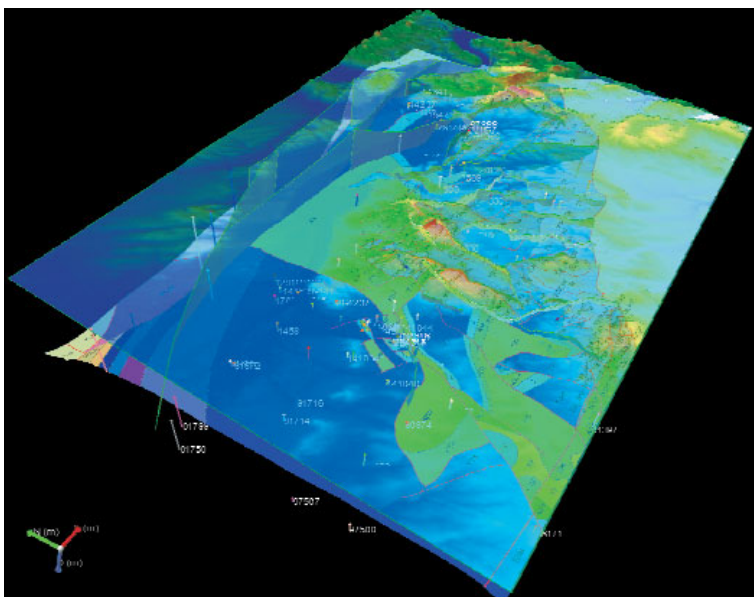
A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet jelenleg a Gerecsében végez részletes, tájegységi földtani térképezést és a korábbi felvételeken alapuló földtani reambulációt, aminek célja a Vértes hegység földtani térképéhez csatlakozó, 1:50 000-es méretarányú földtani térkép és a hegység földtani magyarázójának elkészítése. Ezzel egy időben kisebb részterületek térképezése folyik a Budai-hegységben és a Pesti-síkságon, aminek célja egy, a nagyközönség számára is érdekes földtani objektumokat bemutató atlasz kiadásának megalapozása. A részterületek térképezése és a földtani problémák felvetése, a Budai-hegység, illetve a Pilis tájegységi földtani térképezését készítheti elő, miközben a készülő, Budapest földtani atlasza című kiadvány fokozottan kapcsolódik a turizmus és a természetvédelem területéhez.

A fentebb összefoglalt, klasszikus földtani térképezés során született földadatbázisok, publikált vagy szintézis alatt álló kutatási eredmények, kész, vagy szerkesztés alatt álló, különböző méretarányú (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000) földtani térképek jelentik mindazt a korszerű földtani információhalmazt, ami a tudomány, a gazdaság és a társadalom szintjén jelentkező geológiai problémák megoldásának alapja.

Gazdaság

A 2010-ben kezdődött, Magyarország, Szlovákia, Ausztria, Szlovénia közös földtani közegének geotermikus potenciálját felmérő, és annak változását modellező Európai Unió projekt (Transenergy Project) érintette az intézet által régebben térképezett Bakony, az elmúlt években lezárt Vértes és a reambuláció és szerkesztés alatt álló Gerecse területét is. Ezen túl a Gerecse hegység és Ny-i előtere a projekt egyik részletesen feldolgozott mintaterülete lett. A projekt követelménye egy speciális szintekből felépülő 3D földtani modell elkészítése volt, amihez megszerkesztettük az egyes időszakok és korok földtani és domborzati szint-térképeit. A felszíni földtani térképek alapján a térképezés során észlelt felszíni kibukkanások és a szerkezetföldtani megfigyelések képezték. A mélyebb térszintek megszerkesztéséhez a földtani térképezés során átvértékelt fúrási adatbázist, mélyfúrás-geofizikai, magnetotellurikus, gravitációs és szeizmikus méréseket használtunk fel. Mindezek alapján több szelvényt is szerkesztettünk. Az eredmény a vízföldtani és geotermikus modellezést megalapozó 3 dimenziós földtani felületmodell lett (MAROS [szerk.] et al. 2012) (2. ábra).

A Vértes és a Gerecse területére több, gazdaságilag is jelentős értéket képviselő, mélyszinti eocén és oligocén barnakőszén előfordulás esik. A stratégiailag fontos nyersanyag készletmennyiségét és további felhasználhatóságát és annak irányait elemző Nemzeti Cselekvési Tervben a föld-



2. ábra. A vízföldtani modellek alapjául szolgáló felületmodell, a Transenergy Project egyik pilot-területként meghatározott Gerecse hegységben (modellszerkesztés: ALBERT G. in MAROS szerk. et al. 2012)

Figure 2. 3D surface model of the Gerecse Mts. based on the hydrogeological modelling in the Transenergy Project (model application: ALBERT G. in MAROS szerk. et al. 2012)

tani térképezés paleogén rétegtani eredményei képezték a Vértes és a Gerecse kőszénmedencéinek vagyonával és azok jellemzésével foglalkozó jelentős fejezeteinek földtani alapját (KERCSMÁR et al. 2012).

Szintén a Nemzeti Cselekvési Terv hazai nyersanyag-potenciált vizsgáló fejezeteihez kapcsolódik az ÉK-Dunántúli terület paleogén kőszeneihez kötődő urántartalom vizsgálata és a Vértes, valamint a Gerecse területén megjelenő vöröskalcit-telések ritkaföldfém és Th-tartalmának vizsgálata is (LANTOS, KERCSMÁR 2012, KERCSMÁR [szerk.] et al. 2013). A gazdaságilag fontos projektek korszerű alapadatai részben korábbi felmérések és kutatások digitalizált anyagából, részben a Vértes és a Gerecse térképezésekor keletkezett információkból és a térképezők által átvértékelt fúrásokból származnak.

A 3D technikák elterjedésével lehetőség van jelentős feltárások, mesterséges földtani létesítmények (vágatok, árkok, alagutak) közvetlen 3D földtani felvételezésére, amelyet az intézet a saját fejlesztésű ImaGeo Fotórobot készülékével, sztereogrammetrikus módszer alkalmazásával valósít meg (MAROS et al 2006, GYALOG et al. 2010). A bátaapáti terület földtani térképezésével, a földalatti kutatólétesítmények 3D földtani-tektonikai felvételével az Intézet nagyban hozzájárult a kis és közepes radioaktivitású hulladékok telephelyének kutatásához és a hulladékanyagok tárolóhelyének kijelöléséhez is. Ennek a kutatásnak egyik tudományos terméke volt a területről kiadott, több térképváltozatot is tartalmazó, monografikus jellegű tájegységi térkép is (BALLA et al. 2009).

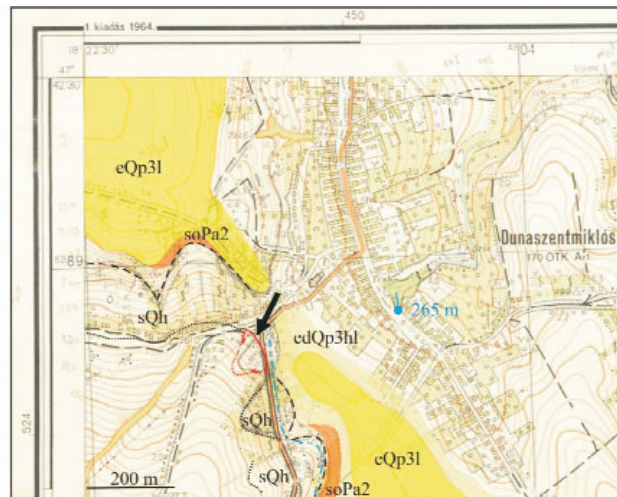
Társadalom

A földtani okokra is visszavezethető, sok esetben lakossági kockázatot is jelentő katasztrófák megelőzésének

alapja szintén a pontos és korszerűen elvégzett földtani térképezés és a földtani térkép használata az ipari vagy lakossági beruházások tervezése és kivitelezése során. A Gerecse hegységben található vörösiszap-tározók (Dunaszentmiklós, Almásfüzitő) földtani kockázatát is a földtani térképezés során megszülető, nagy részletességű földtani és geomorfológiai térképek segítségével lehet elemezni.

is megismerhető földtani képződmények fontos szerepet játszanak a környezettudatos oktatásban és nevelésben, a turizmusban, ezáltal a tudatos környezetvédelemben.

Egy-egy település környezetében lévő földtani objektum (geológiai bemutatóhely, a tudomány számára fontos feltárás, barlang, sziklaalakzat, ősmaradvány-, ásványlelőhely, természeti képződmény, geomorfológiai elem stb.)



3. ábra. A dunaszentmiklói földcsuszamlás során életveszélyessé vált nyaraló, és a földmozgás okát feltáró földtani felvételi térkép (a nyíl a földcsuszamlás helyét jelzi)

A vízáteresztő lösz alatt települő pannóniai agyag víz hatására képlékennyé válása okozza a csuszamlások kialakulását. Fekete szaggatott vonal –korábban történt csuszamlások (suvasadások) szakadási karéja, Piros pöttyözött vonal, nyilakkal – a vizsgált, jelenlegi csuszamlás helye és mozgásiránya, soPa2 – Somlói Formáció, eQp31 – lösz

Figure 3. House had become dangerous to landslide in Dunaszentmiklós and the cause of the exploratory drift geological map (the arrow indicates the location of the drift)

The cause of the drift the heavy rainfall and the and the plasticity of Pannonian clayey sediments below the loess. Black dashed line – location of the previous land movies, Red pointed line with arrows – studied drift and mass moving direction, soPa2 – Somlói Formation, eQp31 – loess

Ugyanilyen fontos a pontos földtani kép ismerete kicsi és nagy kockázatú ipari létesítmények, illetve lakóházak, társasházak építésénél, az ivóvízbázisok védelmének is.

A táj arculatát lassú vagy hirtelen események által folyamatosan alakítja a felszínmozgás. A földtani térképezés során a potenciálisan mozgó területeket, a mozgások okait, magukat a mozgásokat (süllyedést, tömörödést, csuszamlásokat, suvasadásokat, partfalomlásokat) is rögzíteni kell. A gerecsei földtani térképezés mutatott rá például a több nyaraló és lakóház megrongálódásával járó dunaszentmiklói csuszamlás földtani okaira is (3. ábra).

Hasonlóképpen a földtani térképezések észlelési anyagának, és a felszínmozgások katasztréneinek segítségével validáltuk egy európai uniós projekt (PanGeo, www.pangeoproject.eu) keretében, a műholdas radar-interferometriás mérőssorok által kimutatott éves süllyedési-emelkedési sebesség adatokat Budapest és Miskolc tágabb környezetére.

Szintén a földtani térképezés során bukkantak rá, és váltak a tudományos ismeretterjesztésben fontos információvá, a környezetvédelemmel és turizmussal foglalkozó szakemberek számára azok a földtani képződmények, és geológiai érdekességek, amelyek a nemzeti parkok, geoparkok, natúrparkok területén találhatók. Ezek a nagyközönség által

védendő helyi értékűként jelenhet meg. Ezeknek az objektumoknak a földtani leírása és értelmezése legbővebben és legszakszzerűbben a földtani térképeken és a térképekhez tartozó magyarázó kötetekben található. Erre kiemelt példa a Gerecse hegységi Bersek-hegy monumentális alsó-kréta márgafejtője, vagy a bűz-hegyi középső-eocén korallokban dús „korall-árok” (KERCsmár, LESS 2012). Ide sorolható a bajóti Öreg-kő, és a tatabányai Turul szobor alatti hegyoldal felső-triász Dachsteini Mész-kő rétegeinek impozáns megjelenése, vagy a Keselő-hegy 40 millió éves, kézzel érinthető sziklás tengerpartja (KERCsmár 2005) is, de a legfiatalabb korhoz kapcsolódó, negyedidőszaki klíma-, és környezet-rekonstrukciókhoz felhasznált vértessacsi löszfeltárások (BRADÁK et al. 2009) is ide tartoznak. Ezek közül többnek is folyamatban van a kiemelten védett természetvédelmi értékű nyilvánítása (4. ábra).

A Balaton-felvidék térképezési munkája alapján, a nagyközönség számára is érthető formában készítették el az Intézet munkatársai azt a terület földtani felépítését bemutató kötetet, amit a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága jelentetett meg (BUDAI et al. 2002). A kiadvány minden fontos földtani objektumot bemutat érthető, de a tudományos ismeretterjesztésnél komolyabb földtani leírásokat tartalmazva. Jól



4. ábra. A Bersek-hegy monumentális kőfejtője, mint védendő tudományos és lehetséges helyi turisztikai érték a Gerecsében

Figure 4. Monumental quarry than scientific and potential tourism value on the Bersek Hill in Gerecse Mts

példázza ez a nemzeti parkok területén található földtani értékek turizmus céljára való felhasználása, és a földtani térképezés új eredményei közti közvetlen kapcsolatot. Az országjárás és túrázást, valamint Magyarország földtanának megismertetését összekapcsoló, „Magyarország földtani atlasza országjáróknak” című intézeti kiadvány (BUDAI, GYALOG szerk. 2010) mintájára készül, a Budai-hegység és a Pesti-síkság, valamint Budapest nevezetesebb épületeinek és fontosabb helyszíneinek (pl. metró alagutak, fürdők, barlangok) földtanát bemutató kötet, elsősorban gyalogos turisták számára. A kötet alapját az újonnan térképezett részterületek földtani térképei és ezek földtani leírásai jelentik.

Tudomány

Az elmúlt évtizedben a földtani intézet térképező geológusai által végzett földtani térképezésnek köszönhetően számos új tudományos eredmény született (I. táblázat). A publikációs listák alapján jól nyomon követhető, hogy tudományos téren akkor született több értékes munka, amikor a térképezést és kutatást végző geológusok kellően sok, egybefüggő időt tudtak fordítani a felvételre és az eredmények értékelésére.

Az I. táblázatban látható eredmények sora jól mutatja, hogy az intézet ma is képes lefedni földtani szakértőkkel a Magyarország földtani felépítése szempontjából legfontosabb korokat, képződménycsoportokat, és tudományterületeket, más területeken pedig (pl. szerkezetföldtan, törmelékes szedimentológia, vulkanológia) aktív tudományos együttműködést folytat a téma, vagy szakterület szakértőivel azért, hogy a földtani térképbe épülő adatok naprakészek legyenek.

A korszerű földtani térképezési munka és a térkép kapcsolata a tudományos alapkutatással mindig kétirányú volt. A térképezés során keletkező új közettani, rétegtani, tektonikai, őslénytani, szedimentológiai adatok beépülnek az adott terület fejlődéstörténetét vagy egy kiválasztott kort vizsgáló munkákba. Ugyanakkor a térkép és az az új információk újabb kutatá-

sok kiindulópontjául szolgálhatnak (I. táblázat). Gyakran a térképezést végző szakemberek indítanak pályázati finanszírozású, tudományos kutatási projekteket (pl. OTKA és TÉT pályázatok, I. táblázat) egy-egy terület vagy probléma pontosabb megismerésére. Ezekhez a projektekhez esetenként külföldi kutatóhelyek is csatlakoznak. Minden esetben a földtani összefüggéseket feltáró földtani térképezés az alapja a kutatási projekteknak. Emellett a földtani térkép és a mögötte álló adatstruktúra teljesíti a tudományos eredmények legfontosabb követelményeit: a következtetések megalapozottságát, a reprodukálhatóságot, a bemutathatóságot és az ellenőrizhetőséget. Mindezek mellett a földtani térképezési munka eredménye gyakran jelenik meg más tudományos kutatás határterületén (pl. régészeti feltárások, építőkövek eredete, használati tárgyak szállítási útvonala az eredeti, megmunkálatlan kőzet származásának alapján stb.).

A földtani térképezés és a korszerű földtani térkép a megalapozója a lito-, és biosztratigráfiai eredményeknek is. Az azonos korú képződménycsoportok vizsgálata, és az ebből szerkesztett elterjedés-, ősföldrajzi-, és faciéstani térképek, szerkezetföldtani és paleogeográfiai következtetéseknek és medencefejlődés-elemzéseknek nyújtanak segítséget (I. táblázat).

A klasszikus földtani térképezés, mint a biztonságos tervezés alapja

A lakossági és ipari beruházások biztonságos tervezése és kivitelezése, és a hatékony természetvédelem, a Magyarország területén kizárólagosan az MFGI által végzett tájegységi földtani térképezés alapvető fontosságának felismerésétől és elfogadásától, valamint az Intézet szakértelmének és évszázados tapasztalatának igénybevételétől függ. Egy-egy terület elavult vagy hiányos földtani térképei túlhaladtak, elavult földtani információkat hordozhatnak, ami nagy földtani kockázatot jelent. A térképezés tervezésével kapcsolatosan az új szemlélet alapján nem kettő, hanem három dimenzióban kell gondolkozni a jövő földtani térképezési programjaiban. Ennek nagyon fontos összetevője a geofizika szerepének újbóli megerősödése a jövőbeli kutatásokban. Mindezek eredményeképpen egyre pontosabb adatok alapján építhető fel a Magyarország földjének egyre pontosabb földtani felépítését tartalmazó háromdimenziós térmodell.

A ma zajló klasszikus földtani térképezés alapkövetelménye a korszerű felvételi, elemzési és megjelenítési módszerek használata, és a differenciálódott résztudományterületek legújabb eredményeinek egységes értelmezése. Ez teremtheti meg a biztonságos tervezés alapjait gazdasági, társadalmi téren és biztosítja a magas szintű, naprakész tudományos színvonalat egy-egy terület földtanának térképi megjelenítésében.

Korszerűség

A földtani térképezés ma nem ugyanaz, mint volt 100 vagy 50 évvel ezelőtt, vagy akár csak az 1970-es 80-as

években. A különbség a térképezési módszertanban, a végtermékként keletkező térkép adatháttérének felépítésében és a megjelenítendő térképi tartalomban van.

Természetesen a földtani képződmények térbeli helyzete, megjelenése változatlan (leszámítva az eltűnő vagy az újonnan keletkező feltárásokat). A felvételezés azonban ma már terepi észlelésen alapuló adatbázis-építés. Ennél fogva a mai földtani térképezés integrálól szemléletű, a korábban differenciálódott szakterületek (geofizika, szedimentológia, szerkezetföldtan, rétegtan, őslénytan, kőzettan, geokémia stb.) tudományos eredményeit igyekszik beépíteni az aktuális térképezés keretébe és a kialakítandó földtani képbe. A korszerű földtani információknak ma már olyan 3 dimenziós adathalmazoknak kell lennie, amik egy-egy fűrés vagy felszíni feltárás közti kőzettestnek minél pontosabb földtani jellemzéséből állnak. Ehhez a felszíni feltárások mellett minél pontosabb felszín alatti rétegtani és szerkezetföldtani információk szükségesek, ezért kiemelendő a geofizikai kutatások egyre növekvő súlya a térképezési projekteknél, és a fűrés adatbázisok digitális kereshetősége és illesztése a térképi adatokhoz (GYALOG et al. 2005). Az új szintézis eredménye olyan korszerű földtani térkép, amelyhez tudományos publikációk és kutatási projektek sora kapcsolódik.

Biztonságos tervezés és a jövőbeli kutatási irányok

A földtani kockázat egyre inkább meghatározó tényezője a társadalmi és a gazdasági élet jelenének és jövőjének. A rendkívül összetett problémakör végpontja mindenhol a kockázatos ipari létesítmények (felszíni és mélyszinti veszélyeshulladék-tárolók, atomerőművek, bányák, gyárak stb.) valamint a lakossági épületek épségének megővése, és a földtanilag veszélyes helyszínek kiszűrése, vagy megfelelően megválasztott techno-

lógia alkalmazása a veszély kivédésére. A földtanilag veszélyes területek kiszűrésének alapja a korszerű földtani térkép alapadatbázisa, ami tartalmazza a képződmények elterjedését, kőzettani jellegét (kőzettani, szedimentológiai adatok), ezáltal azok alapvető fizikai tulajdonságait, valamint a tektonikailag aktív, vagy egykor aktív szerkezeti zónák helyzetét (szerkezetföldtani adatok), továbbá a felszínmozgásos és a jelenkorban is eróziós pusztításnak kitett területeket (geomorfológiai adatok). Egy-egy terület földtani térképezése és az elkészült földtani térkép alapján a társadalmi és gazdasági életet érintő földtani kockázat minimálisra csökkenthető, vagyis ha a tervekbe beépülnek a korszerű földtani térképek, akkor biztonságosabbá válik a tervezett lakossági, vagy ipari beruházás.

A korszerű földtani térképezésnek egyszerre kell jelen lennie az alap-, és az alkalmazott kutatásban, egyéb tudományos kutatásokkal határos területeken, valamint a turizmus, a környezetvédelem, a lakossági és az ipari beruházások terén. Ennek alapfeltétele, hogy a klasszikus tájegységi térképezés hosszútávra tervezett, folyamatos tevékenységként működjön, amit speciális feladatokra, különleges feltételeknek megfelelően szervezett kampány-térképezések egészítenek ki.

Köszönetnyilvánítás

A cikkben megfogalmazottakat, az ipari és a tudományos kutatás kapcsolatát tematizáló, a Magyarhoni Földtani Társulat által szervezett Földtani Vándorgyűlésen és Kiállításán „Korszerű földtani térképezés a biztonságosan tervezhető jövőért” címmel (KERCSMÁR et al. 2013) adták elő a szerzők, 2013. július 4-én, Veszprémben. A rendezvényen való részvételt a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat is támogatta. Ezúton köszönjük TURCZI Gábor lektori munkáját.

Irodalom — References

- ALBERT G. 2009: Az észlelési földtani térképek digitális feldolgozásának/archiválásának menete. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2007*, pp. 45–53.
- ALBERT G., CSILLAG G., FODOR L., KERCSMÁR Zs., SELMECZI I 2010: Paleomorfológiai megfigyelések a Gerecse északkeltei előterében. — *Abstract, Geográfia 2010, Pécs 04/11/2010–06/11/2010*.
- BALLA, Z., GYALOG, L. (eds) 2009: *Geology of the North-eastern part of the Mórág Block. Regional map series of Hungary*. — Geological Institute of Hungary, Budapest, 283 p.
- BRADÁK, B., MÁRTON, E., HORVÁTH, E., CSILLAG, G. 2009: Pleistocene climate and environment reconstruction by the paleomagnetic study of a loess-paleosol sequence (Cérna Valley, Vértesacsa, Hungary) — *Central European Geology*, 52/1, 31–42, DOI: 10.1556/CEuGeol.52.2009.1.
- BUDAI T. 2006: Medencék és platformok kialakulása és fejlődése a Bakony középső triász története során. — *Kézirat*, Akadémiai doktori értekezés, Országos Földtani Szakkönyvtár.
- BUDAI T. 2008: Platformok és medencék kialakulása és fejlődése a Bakony középső-triász története során. — *Földtani Intézet Évi Jelentése 2006-ról*, pp. 77–83.
- BUDAI T. 1991: Újabb adatok Felsőörs környékének geológiai felépítéséről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1989-ről*, pp. 17–33.
- BUDAI T. 1992a: Middle Triassic formations of the Balaton Highland and of the Southern Alps. Stratigraphic correlation. — *Acta Geologica Hungarica* 35/3, pp. 217–236.
- BUDAI T. 1992b: Balaton-felvidéki és dél-alpi középső-triász képződmények összehasonlító értékelése. — *Általános Földtani Szemle* 26, pp. 319–334.

- BUDAI T., CSILLAG G. 1998: A Balaton-felvidék középső részének földtana. — *A Bakony természettudományi kutatásának eredményei* 22, 118 p.
- BUDAI T., CSILLAG G. 1999: New geologic map of the Balaton Highland (1982–1999). — *Acta Geologica Hungarica* 42 (4), pp. 475–476.
- BUDAI T., DOSZTÁLY L. 1990: A Balaton-felvidéki ladin képződmények rétegtani problémái. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* 1988 (1), pp. 61–79.
- BUDAI T., HAAS J. 1997: Triassic sequence stratigraphy of the Balaton Highland (Hungary). — *Acta Geologica Hungarica* 40 (3), pp. 307–335.
- BUDAI T., VÖRÖS A. 1992a: Middle Triassic history of the Balaton Highland: extensional tectonics and basinevolution. — *Acta Geologica Hungarica* 35 (3), pp. 237–250.
- BUDAI T., VÖRÖS A. 1992b: Középső-triász fejlődéstörténet és táglasos tektonika a Balaton felvidéken. — *Általános Földtani Szemle* 26, pp. 335–343.
- BUDAI T., VÖRÖS A. 1993b: The Middle Triassic events of the Transdanubian Central Range in the frame of the Alpine evolution. — *Acta Geologica Hungarica* 36 (1), pp. 3–13.
- BUDAI T., VÖRÖS A. 2006: Middle Triassic platform and basin evolution of the Southern Bakony Mountains (Transdanubian Range, Hungary). — *Rivista Italiana Paleontologica e Stratigrafia* 112 (3), pp. 359–371.
- BUDAI T., LELKES, GY., PIROS, O. 1993: Evolution of Middle Triassic shallow marine carbonates in the Balaton Highland (Hungary) — *Acta Geologica Hungarica* 36 (1), pp. 145–165.
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L., MAJOROS GY. 1999: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa* 197, 257 p.
- BUDAI T., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. (szerk.) 1999: *A Balaton-felvidék földtani térképe, 1:50 000*. — *A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa*, Budapest.
- BUDAI T., CSILLAG G., VÖRÖS A., DOSZTÁLY L. 2001a: Középső- és késő-triász platform- és medencefázisok a Veszprémi-fennsíkon. — *Földtani Közlöny* 131 (1–2), pp. 37–70.
- BUDAI T., CSILLAG G., VÖRÖS A., LELKES GY. 2001b: Középső- és késő-triász platform- és medencefázisok a Keleti-Bakonyban. — *Földtani Közlöny* 131 (1–2), pp. 71–95.
- BUDAI T., CSILLAG G., KOLOSZÁR L., MÜLLER P., NÉMETH K. 2002: *Geológiai kirándulások I.: A Balaton-felvidék*. — Veszprém, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága, 101 p.
- BUDAI T., FODOR L., CSILLAG G., PIROS O. 2005: A Vértes délkeleti triász vonulatának rétegtani és szerkezeti felépítése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004*, pp. 189–203.
- BUDAI T., FODOR L. (szerk.), CSÁSZÁR G., CSILLAG G., GÁL N., KERCSMÁR ZS., KORDOS L., PÁLFALVI S., SELMECZI I. 2008: A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50 000). — *Magyarország tájegységi térkép-sorozata*, A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, 368 p.
- BUDAI T., GYALOG L. (szerk.), CHIKÁN G., CSILLAG G., HORVÁTH A., KERCSMÁR ZS., KOLOSZÁR L., KONRÁD GY., KORBÉLY B., KORDOS L., KOROKNAI B., KUTI L., PELIKÁN P., SELMECZI I. 2009: *Magyarország földtani atlasza országjáróknak, 1:200 000*. — *A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa*, 248 p.
- BUDAI T., GYALOG L. (szerk.), ALBERT G., CHIKÁN G., CSILLAG G., HORVÁTH A., KERCSMÁR ZS., KOLOSZÁR L., KONRÁD GY., KORBÉLY B., KORDOS L., KOROKNAI B., KUTI L., PELIKÁN P., PRAKFAI P., SELMECZI I., ZELENKA T. 2010: *Magyarország földtani atlasza országjáróknak, második, javított és bővített kiadás*. — *A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa*, 2. kiadás, 248 p.
- CSILLAG G. 1991: Mencshely környékének földtani felépítése. — *Kézirat*, egyetemi doktori értekezés, Országos Földtani Geofizikai és Bányászati Adattár, Budapest.
- CSILLAG G., BUDAI T., GYALOG L., KOLOSZÁR L. 1995: Contribution to the Upper Triassic geology of the Keszthely Mountains (Transdanubian Range), western Hungary. — *Acta Geologica Hungarica* 38 (2), pp. 111–129.
- CSILLAG G., FODOR L., PEREGI, Z., RÓTH, L., SELMECZI, I. 2002: Pliocene–Quaternary Landscape Evolution and Deformation in the Eastern Vértes Hills (Hungary): The Heritage and Reactivation of Miocene Fault Pattern. — *Geologica Carpathica (Proceedings of the XVIIth Congress of Carpathian-Balkan Geological Association, Bratislava, September 1–4, 2002)* 53, special issue, VEDA, pp. 206–208.
- CSILLAG G., FODOR L., PEREGI, ZS., RÓTH, L., SELMECZI, I. 2001: Anomalous drainage pattern, deformed Upper miocene rocks and landforms in the Vértes Hills, Hungary: Sign for Quaternary faulting? — *Stephan Mueller Topical Conference of the European Geophysical Society, Quantitative neotectonics and seismic hazard assessment: New integrated approaches for environmental management. Balatonfüred, Hungary, September 22–26, 2001*, pp. 18–19.
- FODOR L., KÖVÉR SZ. 2013: Cenozoic deformation of the northern Transdanubian Range (Vértes Hills). — *Acta Mineralogica-Petrographica, Field Guide Series* 31, pp. 35–52.
- FODOR L., CSILLAG G., LANTOS L., BUDAI T., KERCSMÁR ZS., SELMECZI I. 2008: *A Vértes hegység földtani térképe 1:50 000*. — *A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa*, Budapest.
- FODOR L., KERCSMÁR ZS., SÁSDI L., HARANGI SZ. 2008: Földtani érvek a vértesi Köves-völgy karbonátos forráskúpjainak késő-kréta(?) kora ellen. — *Földtani Közlöny* 138 (2), pp. 181–188.
- FODOR L., SZTANÓ O., KÖVÉR SZ. 2013: Mesozoic deformation of the northern Transdanubian Range (Gerece and Vértes Hills). — *Acta Mineralogica-Petrographica, Field Guide Series* 31., pp. 1–34.
- GYALOG L. (szerk.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. — *A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa* 187, Budapest, 171 p.
- GYALOG L. 2004: A földtani képződmények jelkulcsrendszere, mint a földtudományi adatbázisrendszer alapja. — *Kézirat*, PhD disszertáció, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Földtudományi Doktori Iskola, Pécs, 143 p.
- GYALOG L., FÜRI J., BORSODY J., MAROS GY., PÁSZTOR SZ. 2010: Geological Mapping of the Bábaapáti Tunnels (A bábaapáti váratok földtani dokumentálása). — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése*, 2009 pp. 305–329.
- GYALOG L., OROSZ L., SÍPOS A., TURCZI G. 2005: A Magyar Állami Földtani Intézet egységes földtani jelkulcsa, fúrási adatbázisa és webes lekérdező felületük. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* 2004, pp. 109–124.
- HAAS J., BUDAI T. 1995: Upper Permian–Triassic facies zones in the Transdanubian Range. — *Rivista Italiana Paleontologia e Stratigrafia* 101 (3), pp. 249–266.
- HAAS J., BUDAI T. 1999: Triassic sequence stratigraphy of the Transdanubian Range, Hungary. — *Geologica Carpathica* 50 (6), pp. 459–475.
- HAAS J., BUDAI T., DOSZTÁLY L., ORAVECZ-SCHEFFER A., TARDY-FILÁCS E. 2000: A „Budaörsi platform” (felső-ladin—alsó-

- karni) előtéri lejtőfáciése Veszprém környékén. A Berekhegyi Mésző hajmáskéri alapszelvényének vizsgálata. — *Földtani Közlöny* 130 (4), pp. 725–758.
- HAAS J., BUDAI T., HIPS K., KONRÁD GY., TÖRÖK Á. 2002: Magyarországi triász fáciesterületek szekvencia-rétegtani elemzése. — *Földtani Közlöny* 132 (1), pp. 17–43.
- HAAS J., BUDAI T., SZENTE I., PIROS O., TARDINÉ FILÁZS E. 2005: Felső-triász lejtő- és medencefáciésű rétegsorok a Pilisben és a Tatabányai medencében. — *Földtani Közlöny* 135 (4), pp. 513–543.
- HABLY L., SELMECZI, I. 2011: Új felső oligocén ősnövénylelőhely Tatabányán. — *Tatabányai Múzeum Évkönyve* 2010 (1), pp. 7–13.
- KELE S. 2009: Édesvízi mészkövek vizsgálata a Kárpát-medencéből: paleoklimatológiai és szedimentológiai elemzések. — *PhD thesis*, Magyar Tudományos Akadémia, Geokémiai Kutatóintézet, 176 p.
- KERCSMÁR ZS. 2001: Ichnofossil record (rock-borers) and taphonomical reconstruction (nummulite accumulations) of initial Eocene sequences in the eastern margin of the Eocene Tatabánya Basin, Hungary. — *Abstract, 21st IAS Meeting of Sedimentology, Davos*, p. 113.
- KERCSMÁR ZS. 2003: Late Lutetian synsediment tectonic activity on the NE part of the Transdanubian Range (Tatabánya Basin, Vértes Mts., Hungary). — *Abstract, 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, Croatia, September 17–19, 2003*, p. 94.
- KERCSMÁR ZS. 2004: A tatabányai vöröskalcittelek szerkezet-földtani jelentősége. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2002-ről*, pp. 163–174.
- KERCSMÁR ZS. 2005a: A Tatabányai Eocén Medence földtani felépítésének és fejlődéstörténetének újabb kutatási eredményei, üledékföldtani és tektono-szedimentológiai vizsgálatok alapján. — *Kézirat*, PhD thesis, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Őslénytani Tanszék, 173 p.
- KERCSMÁR ZS. 2005b: Középső-eocén karbonátos üledékképződési környezetek és egymásra épülésük a Tatabányai-medence DK-i peremén. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004*, pp. 215–235.
- KERCSMÁR ZS. 2008: Középső-eocén korallzátony rekonstrukciója a Vértes-hegység É-i részén. — *Abstract, EMT, X. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Nagyszeben, 2008. április 3–6*.
- KERCSMÁR ZS. 2010a: Korallzátony kifejlődések az Északi Vértes középső-eocén rétegsorában. — *Abstract, 13. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2010. 06. 3–5, Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 15–16.
- KERCSMÁR ZS. 2010b: Paleogén medencefejlődés és üledékképződés a Vértes hegységben. — *Abstract, 13. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2010. 06. 3–5, Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 37–40.
- KERCSMÁR ZS. 2010c: A É-i Gerecse eocén rétegsora a legújabb kutatások tükrében. — *EMT 12. Bányászati-Kohászati és Földtani Konferencia, Nagyenyed 2010. április 8–11*, pp. 148–153.
- KERCSMÁR ZS. 2012: Eocén medencefejlődés és üledékképződés a Vértes hegységben. — In: GYÖRI O., KOVÁCS-LUKOCZKI G., SÁGI T., ERŐSS A. (szerk.): *Kirándulásvezető, II. Összegytemi terepgyakorlat, Dunántúli-középhegység, 2012. augusztus 27 – szeptember 1*, pp. 6–8.
- KERCSMÁR ZS., FODOR L. 2005: Syn-sedimentary deformations in the Eocene Tatabánya Basin, Central Hungary. — *Geolines 19, 3rd Meeting of the Central European Tectonics Studies Group, Felsőtárkány, Hungary, April 14–17, 2005*, pp. 60–61.
- KERCSMÁR ZS., LESS GY. 2012: A búzás-hegyi korallárok — egy ismét meglelt középső-eocén földtani alapszelvény. — *Abstract, XIV. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Arad, 2012 március 29 – április 1*, pp. 233–234.
- KERCSMÁR ZS., MÜLLER P. 2013: Rákolló maradványok a Tatabányai középső-eocén sziliciklasztos rétegsorból (Tokodi Formáció). — *Abstract, 16. Őslénytani Vándorgyűlés, 2013. május 23–25., Orfű, Program, előadaskivonatok, kirándulásvezető*, p. 21.
- KERCSMÁR ZS. (szerk.), BUDAI T., FÜRI J., GULÁCSI Z., PÜSPÖKI Z., SELMECZI I., SZENTPÉTERY I. 2012: A magyarországi kőszén-területek földtani jellemzése. — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, Budapest, 114 p.
- KERCSMÁR ZS., BUDAI T., CILLAG G., LANTOS Z. & SELMECZI I. 2013: Korszerű földtani térképezés a biztonságosan tervezhető jövőért. — *Abstract, Földtudományi Vándorgyűlés és Kiállítás, Föld-, és környezettudományok a fenntartható gazdaság érdekében absztrakt kötet, Magyarhoni Földtani Társulat, Pannon Egyetem, 2013. július 4–6*, p. 23.
- KERCSMÁR ZS. (szerk.), BUDAI T., LANTOS Z. 2013: A Dunántúli-középhegység vöröskalcit teléreinek geokémiai összetétele és genetikai összefüggéseinek vizsgálata — *Kézirat*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, Budapest, 17 p.
- KERCSMÁR ZS., FODOR L., PÁLFALVI S. 2006a: Tectonic control and basin evolution of the Northern Transdanubian Eocene Basins (Vértes Hills, Central Hungary). — *Proceedings of the 4th Meeting of the Central European Tectonic Studies Group/11 Meeting of the Czech Tectonic Studies Group / 7 Carpathian Tectonic Workshop, Zakopane, Poland, April 19–22, 2006*, *Geolines* 20, pp. 64–66.
- KERCSMÁR ZS., FODOR L., LESS GY., PÁLFALVI S., BUDAI T. 2011: Eocén rétegsorok és medencefejlődés a Vértes és a Gerecse hegység területén. — *Kirándulásvezető, Földtani kirándulás az MTA Szedimentológiai Bizottsága, az MFT Budapesti Területi Szervezete és az MTA Magyar Rétegtani Bizottság Eocén Rétegtani Albizottsága szervezésében, 2011. október 7–8*, 32 p.
- KERCSMÁR ZS., PÁLFALVI S., FODOR L., LESS GY., BUDAI T., KORDOS L. 2009: A Vértes hegység eocén képződményei. — *EMT, XI. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia Kiadványa*, pp. 159–161.
- KOLOSZÁR L. 1988: A Káli-medence és környékének földtani felépítése. — *Kézirat egyetemi doktori értekezés*, Országos Földtani Geofizikai és Bányászati Adattár.
- KOVÁCS S., DOSZTÁLY L., GÓCZÁN F., ORAVECZ-SCHEFFER A., BUDAI T. 1994: The Anisian/Ladinian boundary in the Balaton Highland, Hungary — a complex microbiostratigraphic approach. — *Albertiana* 14, pp. 53–64.
- LANTOS Z., KERCSMÁR ZS. 2012: A Magyarország hasadóanyag potenciál felmérését végző projektek támogatása egyes Dunántúli-középhegységi vöröskalcit-telének és lamprofir-előfordulások földtani környezetének felderítésével és geokémiai vizsgálatával. — *Kézirat, MFGI zárójelentés*, Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Földtani Kutatási Osztály, 32 p.
- LESS GY., KECSKEMÉTI T., OZSVÁRT P., KÁZMÉR M., BÁLDI-BEKE M., KOLLÁNYI K., FODOR L., KERTÉSZ B., VARGA I. 2000: Middle-Upper Eocene shallow water benthos in Hungary. — *Excursion guide, 5th Meeting of the IGCP 393*, pp. 161–168.
- LYELL C. 1830. *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation*. John Murray, London.
- MAROS GY. (szerk.), ALBERT G., BARCZIKAYNÉ SZEILER R., FODOR L., GYALOG L., JOCHA-EDELÉNYI E., KERCSMÁR ZS., MAGYARI Á., MAIGUT V., NÁDOR A., OROSZ L., PALOTÁS K., SELMECZI I.,

- UHRIN A., VIKOR ZS., ATZENHOFER B., BERKA R., BOTTIG M., BRÜSTLE A., HÖRFARTER C., SCHUBERT G., WEILBOLD J., BARÁTH I., FORDINÁL K., KRONOME B., MAGLAY J., NAGY A., JELEN B., LAPANJE A., RIFELJ H., RIŽNAR I., TRAJANOVA M. 2012: Summary report of geological models. — *Transenergy, Transboundary Geothermal Energy Resources of Slovenia*. <http://transenergy-eu.geologie.ac.at/>
- MARÓS, GY., GRÖF, GY., GYENIS, Á., PÁSZTOR, SZ., PALOTÁS, K., MUSITZ, B. 2006: A new method in the geologic–tectonic–hydrogeologic documentation of shafts and tunnels. — *CETeG–GALTEC conference Zakopane, April 18–22. Geolines* 20, p. 91.
- MÁRTON E., BUDAI T., HAAS J., KOVÁCS S., SZABÓ I., VÖRÖS A. 1997: Magnetostratigraphy and biostratigraphy of the Anisian–Ladinian boundary section Felsőörs (Balaton Highland, Hungary). — *Albertiana* 20, pp. 50–57.
- PÁLFALVI S., KERCSMÁR ZS. 2002: Eocén sekélytengeri környezetek karbonátos mikrofáciasei a Vértesben. — *Abstract, MFT Vándorgyűlés, Bodajk*, p. 13.
- PÁLFALVI S. 2007: A Vértes eocén üledékképződési környezeteinek rekonstrukciója mikrofációs vizsgálatok alapján. — *Kézirat, PhD thesis*, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Őslénytani Tanszék, 151 p.
- PÁLFALVI S., KERCSMÁR ZS., KÁZMÉR M. 2001: Tatabányai középső-eocén karbonátos mikrofáciasek. — *Abstract, Őslénytani Vándorgyűlés 2001, Pécs*, p. 16.
- PENTELENYI G., SIKHEGYI F. 2012: A Hazai földtani térképeink topográfiai alapjai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010*, pp. 81–97.
- SELMECZI I., HABLY L. 2007: Új oligocén flóra Oroszlányból. — *Abstract, 10. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, 2007. május 24–26. Budapest. Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, p. 33.
- SELMECZI I., HABLY, L. 2010: Oligocene plant remains from Oroszlány, Hungary. — *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie*, 256 (3), pp. 353–361.
- SELMECZI I., BOHNÉ HAVAS M., SZEGŐ É. 2000: A Tapolcai-medence és környéke prepannóniai miocénjének lito- és biosztratigráfiai vizsgálata a Nagygörbő–1., Várvölgy–1 és Zalasántó–3. sz. fúrás alapján. — *Abstract, 3. Őslénytani Vándorgyűlés, 2000. május 5–6., Tihany, Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 23–24.
- SELMECZI I., SZTANÓ, O., KROLOPP, E., CSILLAG, G., BUDAI T. 2003: Climatically and tectonically controlled alluvial cyclicity in the Pleistocene of the Vértes Hills, Hungary. — *22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija 2003*, p. 193.
- SELMECZI I., BOHN-HAVAS, M., SZEGŐ, É. 2004: Prepannonian Miocene sequences of the SW edge of the Transdanubian Central Range. Litho- and biostratigraphy. — *Acta Palaeontologica Romaniae* 4., *Proceedings of the Fourth Romanian Symposium on Palaeontology, Cluj-Napoca, 5–7 September 2003*, pp. 463–466.
- SELMECZI I., CSILLAG, G., SÜTŐ-SZENTAI, M. 2005: Stratigraphic studies in the Upper Miocene of the southeastern foreland of the Vértes Hills. — *Abstract, 12th Congress R.C.M.N.S. Congress, 6–11 September 2005, Vienna. Patterns and Processes in the Neogene of the Mediterranean Region, Abstracts*, pp. 196–198.
- SELMECZI I., KERCSMÁR ZS., SZUROMINÉ KORECZ A., SÜTŐ Z.-NÉ, BOZSÓ E., MAGYARI Á. 2011: Újabb őslénytani-rétegtani adatok a neszmélyi felső-miocén képződményekből. — *Abstract, 14. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés, 2011. június 2–4, Szeged. Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, pp. 36–37.
- SÜTŐNÉ SZENTAI M., SELMECZI I. 2004: Felszíni alsópannóniai előfordulás Felcsúton. Szervesvázú mikroplankton és sporomorpha maradványok. — Lower Pannonian (Upper Miocene) occurrence near Felcsút, Vértes Foreland, Hungary. Organic walled microplankton and sporomorph studies. — *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis (A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei 2001–2003)* 20, pp. 47–62.
- SÜTŐNÉ SZENTAI M., SELMECZI I., CSILLAG G., KERCSMÁR ZS., LANTOS Z., ALBERT G. 2013: A Neszmély környéki felső-miocén üledékek szervesvázú mikroplankton és sporomorpha együtteseinek újabb vizsgálati eredményei. — *Abstract, 16. Őslénytani Vándorgyűlés, 2013. május 23–25., Orfű, Program, előadáskivonatok, kirándulásvezető*, p. 37.
- TAEGER H. 1909: A Vérteshegység földtani viszonyai. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve* 17 (1) pp. 1–256.
- THAMÓ-BOZSÓ E., CSILLAG G., FODOR L.I., MÜLLER P.M., NAGY A. 2010: OSL-dating the Quaternary landscape evolution in the Vértes Hills forelands (Hungary). — *Quaternary Geochronology* 5 (2–3), 120–124.
- TURCZI G. 2012: A digitális térképkészítés korszaka a Magyar Állami Földtani Intézetben. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010*, pp. 97–101.
- VADÁSZ E. 1955: *Elemző földtan (Bevezetés a földtanba)*. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 516 p.
- VÖRÖS A., SZABÓ I., KOVÁCS S., DOSZTÁLY L., BUDAI, T. 1996: The Felsőörs section: a possible stratotype for the base of the Ladinian stage. — *Albertiana* 17, pp. 25–40.
- VÖRÖS A., BUDAI T., LELKES GY., MONOSTORI M., PÁLFY J. 1997: A Balaton-felvidéki középső-triász medencefejlődés rekonstrukciója üledékföldtani és paleoöklógiai vizsgálatok alapján. — *Földtani Közöny* 127 (1–2), pp. 145–177.
- VÖRÖS A., BUDAI T., HAAS J., KOVÁCS S., KOZUR H., PÁLFY J. 2003: A proposal for the GSSP at the base of the Reitzi Zone (sensu stricto) at Bed 105 in the Felsőörs section, Balaton Highland, Hungary. — GSSP (Global Boundary Stratotype Section and Point). Proposal for the base of Ladinian (Triassic). — *Albertiana* 28, pp. 35–47.
- VÖRÖS A., BUDAI T., SZABÓ I. 2008: The base of the Curionii Zone (Ladinian, Triassic) in Felsőörs (Hungary): improved correlation with the Global Stratotype Section. — *Central European Geology* 51 (4), pp. 325–339.

Az állami magmintaraktárak működésének megújulása

Renewal of the State Core Sample Collections in Hungary

MAROS GYULA¹, KATONA GÁBOR², Ó. KOVÁCS LAJOS², KOVÁCS GÁBOR², SZENTPÉTERY ILDIKÓ¹,
 OROSZ LÁSZLÓ¹, VARGA ANETT², MEZEI ÉVA²

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, H-1143, Budapest, Stefánia út 14.

²Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, H-1145, Budapest, Columbus u. 17–23.

Tárgyszavak: fúrási magminta, minta, Magyarország, téradatbázis, portál

Kivonat

A mélyfúrások magminta-raktárakban őrzött kőzetanyaga az ország egyedülálló, megőrzendő földtani értéke. A magmintaraktárakat 2012. január 1-jétől a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár részeként a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) üzemelteti. A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) szakmai felügyeletet lát el, különösen a magszemlék során, és részt vesz a magmintaraktárak működtetésében. Ezen kívül felméri a raktárak mintakészletét, karbantartja azok adatbázisait, szükség szerint leletmentést végez. 2012–13 során tételesen felmértük a pécs-somogyi és részben a szépvízéri raktár magmintakészletét, fejlesztettük a raktárak infrastruktúráját, bevételeztünk 2805 magláda és 702 zsák új mintaanyagot, lefolytattunk 10 magszemlét, megújítottuk a raktárak adatbázisát, internetes portált indítottunk az adatbázisok és a raktári szolgáltatások rugalmas elérhetősége céljából.

Keywords: cores, samples, collections, Hungary, spatial data

Abstract

The huge amount of core samples stored in the state Core Sample Collections is a unique and non-reproducible geological value of Hungary. The Core Sample Collections are operated by the Hungarian State Databank of Geology, Geophysics and Mining in the frame of the Hungarian Office for Mining and Geology (MBFH). The Geological and Geophysical Institute of Hungary (MFGI) takes part in the operations and provides professional supervision, especially that of the core surveys. Besides, the MFGI inventorises the sample material of the Core Sample Collections, updates the registry database, and does rescue work. During 2012–13 we inventorised the Core Sample Collections in Pécs–Somogy and partly in Szépvízér storages, improved the infrastructure at both sites, took over 2805 core boxes and 702 sample sacks, and added them to the collections, completed 10 core surveys, updated the database, and created an internet portal of the Core Sample Collections to make the accessibility of the services easy and flexible for professionals.

Bevezetés

A mélyfúrások magmintaraktárakban őrzött kőzetanyaga az ország egyedülálló, pótolhatatlan földtani értéke. Gazdasági jelentősége az ország földtani felépítéséhez kapcsolódó jelenlegi és jövőbeni projektek kivitelezésében (pl. megújuló energiaforrások kutatása, nyersanyag-prognózis és -bányászat, mélységi vizek hasznosítása) meghatározó. Jelenleg

négy helyen működik állami magraktár, ezek: Szépvízér (Oroszlány), Pécs–Somogy, Rákócziutca és Szolnok.

A fúrási magminták első említése a Magyar Királyi Földtani Intézet 1886-os évről szóló működési jelentésében (BÖCKH 1887) olvasható. A raktárak és a Magminta Gyűjtemény részletes történetét KERCSMÁR (2012) foglalta össze. Ennek tükrében érthető meg a mintaanyag gyarapodásának története is.

A mintaanyag mennyiségének növekedését nem lehet éves bontásban pontosan dokumentálni, mivel az intézet első évtizedeiben, majd a legnagyobb növekedés időszakában (1970–80-as évek) csak szórványosan szerepelnek erről adatok az Évi Jelentések igazgatói beszámolóiban. Az első, napjainkban is valamelyest releváns adatra HETÉNYI (1978) az üzemeltetést első ízben szabályozó dokumentumában bukkanhatunk, ekkor csak Szépvízéren hozzáfetőlegesen 37 km fúrómag + 233 ezer db dokuminta (dokumentációs céllal vett minta) volt. HÁMOR (1994) szerint a mintaanyag mintegy 3000 km-nyi fúrászt reprezentál. Később KORDOS (in BREZSNYÁNSZKY 2002) munkájában 88 724 db magláda magmintaanyag és 25 025 dokuminta szerepel, amit 13 400 fúrásból (158 db alapfúrásból) gyűjtöttek. Minden bizonnyal ebből az adatból származik az a szám, ami 450 km (pl. MAROS et al. 2011) magmintaanyagot jelez (~90 ezer láda, ládánként ~5 m maganyag). KORDOS — bár szintén 2002-re keltezett, de nyilván az előző adathoz képest évekkel frissebb — adatai szerint az ezredforduló táján 400 km magmintaanyag volt, ami 11 800 fúrászt reprezentált (KORDOS 2002). Az adatok nagyságrendileg pontosak lehetnek születésükkor, az eltérések abból fakadhatnak, hogy több esetben anyagbevételezés, időközi selejtezés is megvalósultak, illetve a helytelen tárolás miatt több fúrás mintaanyaga tönkrement. Az általunk kezdeményezett, selejtezéssel egybekötött revízió és az adatbázis naprakésszé tétele után lehet pontos adatokkal szolgálni a mintaállomány jelenlegi mennyisége tekintetében.

A magmintaraktárakat 2012. január 1-jétől a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár részeként a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) üzemelteti. A Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) szakmai felügyeletet lát el, különösen a magszemlék során, és részt vesz a magmintaraktárak működtetésében. Ezen kívül felméri a magmintaraktárak mintakészletét, karbantartja azok nyilvántartási adatbázisait, szükség szerint leletmentést végez.

A következőkben összefoglaljuk a magmintaraktárakban az utóbbi két évben végzett munka eredményeit.

Infrastruktúra-fejlesztés

Az MBFH Üzemeltetési Osztályával együttműködésben 2012 során Pécs–Somogyon majd 2013-ban Szépvízéren és Rákóczi telepen a terepi munkák elvégzésének elősegítésére egy sor infrastrukturális javítási és bővítési munkát végeztünk el.

Javítások: Pécs–Somogyon és Szépvízéren is a mintaládák mozgathatóságához használható tárgoncákkal volt a legtöbb gond a hosszú üzemelés kivüliség és az elhanyagolt műszaki állapot miatt. A problémákat javítással, felújítással és az újabb tárgoncák ideiglenes átszállításával oldottuk meg. Pécs–Somogyon 22 ablaküveg cseréjére került sor a IV-es csarnokban, a további beázások megakadályozására. Javításokat és kapacitásbővítést végeztünk az elektromos hálózaton. Szépvízéren, a csarnokok közötti, utólag lefedett részekben az ereszek eltömődése és tönkremenetele miatt több helyen befolyt a csapadékvíz, ez mintákat, ládákat tett

tönkre. A javítás megtörtént, amely kiterjedt a helyenként repedt falak, nyílások, a leomlott vakolat renoválására is. Jelentősen sikerült javítani a szépvízéri mintaraktár vendégszobáinak komfortját a vizes blokk megjavításával, valamint a harmadik vendégszoba vakolásával, festésével további működő szálláshelyekhez jutott a raktár.

A Rákóczi telepen található Rákóczi-táró, amely igen értékes fúrások mintáinak tároló helyéül szolgál, eddig életveszélyessé volt nyilvánítva. 2013-ban a rekonstrukciós munkálatok egyik fő célja a táró megerősítése volt. A Bányakapitányság részéről hatósági helyszíni ellenőrzés és szemle igazolta a korábbi helyzetfelmérést, miszerint a bejárat után 20 m-rel következő szakasz főtéje hosszirányban repedt, és a „betonidomkő falazat jellege miatt nem becsülhető meg az esetleges teljes tönkremenetel valószínűsége”. Az ellenőrzést követően javaslat született a táró megerősítésére ún. poligon ácsolattal. Ezután a biztosítás kiépítése megtörtént. A vágatszakszak megerősítése után a közvetlen életveszély megszűnt, a bejárás tilalmat fel lehetett oldani. A megerősítés során azonban további állagromlásra derült fény. Az eredeti biztosítás a vágat 50–100 m-e között trapéz faácsolattal, deszkabéleléssel került kiképzésre. A megerősítő poligon ácsolat kiépítése során a kivittelező azt tapasztalta, hogy kb. a 80. és 85. m között a trapéz ácsolatok főtegerendái törés előtti állapotban vannak, ezért azokat 5 m hosszban, 5 lábbal alátámasztva, ideiglenesen megerősítette. Az MBFH és az MFGI szakemberei mindezek alapján további állagmegóvási, megerősítési munkák kivitelezésére tettek javaslatot a táróban.

Bővítések: A bátaapáti kutatások lezárultával Pécs–Somogyra 10 db, Szolnokra 8 db, Szépvízérré szintén 8 db fémlábú, nagyméretű magszemle-, illetve magfeldolgozó asztalt szállítottunk. Ugyancsak Szépvízérré szállítottunk a Bátaapátiban használt kőzetvágó gépet. Beszereztettünk továbbá egy pántológépet, hogy a rakatokba visszarakott fúrások magládaí nagyobb biztonsággal legyenek tárolhatók.

Mintaanyagok bevételezése

Magminták bevételezésére a Bányatörvény és a magminta gyűjtemény kezeléséről szóló 3/2012. sz. MBFH elnöki utasítás értelmében akkor van lehetőség, ha egy kutatás, kitermelés stb. lezárultával a kutatást vezető cég átadja a kutatás során vett magmintákat, vagy a kutatás folyamán ezekből selejtezést hajt végre. Ez több ízben és területen is megvalósult a tárgyalt időszakban (MAROS et al. 2012, MAROS 2013), amelyet a következőkben részletezünk.

1. A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhazsnú Non-profit Kft. (RHK Kft.), 2011–2013 folyamán a Bátaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló bányászati munkáinak átmeneti befejezése és az első két tároló kamra elkészülte után az 1996 óta a kutatás során mélyült fúrások magmintái egy részének selejtezését határozta el, és az összes magminta sorsáról a következő döntést hozta. Az RHK Kft. a Mecsekérc Zrt. magmintaraktárában (1) hosszú távon meg

kíván őrizni 48 fúrást (1232 magláda). Ezek a tároló kamrákhoz közvetlenül kapcsolódó fúrások anyagai. (2) Az MBFH részére átad 51 fúrást (1442 magláda), a helyszínen meg kíván semmisíteni 375 fúrást (1171 magláda). Az MBFH a megsemmisítésre kijelölt magok felülvizsgálatára kérte fel az MFGI-t (akkor még MÁFI-t), melynek eredményeképpen a megfogalmazott javaslat több fúrás megőrzését indítványozta. Így a MÁFI által megőrzésre javasolt fúrások közül 11 fúrás anyaga (99 láda) átkerült az MBFH részére átadandó fúrásokhoz, és 32 fúrás, 518 magláda megsemmisítése is elhalasztásra került. A többi 337 db fúrás (554 db magláda) selejtezéséhez az MBFH a MÁFI egyetértésével hozzájárult. A fúrási magládákat az RHK megbízásából a Mecsekérc Zrt., illetve alvállalkozója 2011–12 folyamán leszállította a szolnoki magraktárba. A leszállított magminták végül 62 fúrás anyagát reprezentálják, 1555 magláda mennyiségben. A maganyag szállításakor azonban nem volt mód az eredeti láda-sorrend megtartására, ezért 2013-ban elvégeztük a ládák megfelelő sorrendbe rakását és katalogizálását. A magládákkal reprezentált fúrások földtani rétegsora, geofizikai és egyéb vizsgálati adatai, továbbá a magládák fényképei a munkálatok során elkészültek, és az MFGI-ben megtalálhatók.

2. A Humex Kft. 2013 folyamán a tokaji-hegységi és Recsk környéki nemesfém és perlit, alunit, bentonit kutatása során mélyült fúrások magmintái egy részének selejtezését határozta el, és ez ügyben selejtezési kérelemmel fordult az MBFH Földtani és Adattári Főosztályához. Emellett Mád

területén, a MÁFI korábbi tokaji-hegységi térképezési és kutatási mintaanyagai is fellelhetők voltak, amelyek szintén bevételezési, elhelyezési igényt teremtettek. A Mádon és Sárospatakon raktározott mintaállomány felmérése után azokat a mintaraktárakba történő bevételezésre javasoltuk, ami 2013-ban meg is valósult. Az előzetes leltárt megkaptuk dr. PERLAKI Elvira volt MÁFI-s, majd Humex Kft.-s munkatárstól, és a szállítás közben végleges leltárt készítettünk. Egyrészt Szolnokra, másrészt Rákóczitelepre szállítottuk az összesen 3 kamionnyi mintaanyagot. A Rákóczitelepre történő szállítást az ott már felhalmozott, hasonló területi lefedettségű és eredetű minták együtt tartása indokolta. A mintákkal tartó polcrendszeret is kaptunk, így a rákóczi-telepi elhelyezésről gondoskodni tudtunk. Összesen végül 1250 láda maganyag került leszállításra, ebből 1206 db Szolnokra, 44 db pedig Rákóczitelepre. A zsákos dokuanyag (702 zsák) teljes egészében Rákóczitelepre került.

3. Folyamatban van a MAL Zrt.-től a bakonyi karsztbauxit kutatásának és kitermelésének évtizedei alatt gyűjtött, rendezett mintaállomány átvétele mintegy 400 zsák mennyiségben.

Magszemle

Az utóbbi két év folyamán a 1. táblázatban részletezett magszemle-igényléseket elégtettük ki.

1. táblázat. Magszemlék 2012–13 során

Table 1. Core surveys in 2012–13

Raktár	Dátum	Fúrás	Cél	Minta [Db]
Szépvízér	2012. 05. 22.	Bakonyjákó Bj 26: 50 65 m; Magyarpolány Mp 37: 220 247 m; Mp 38: 357–407 m, 138–270 m, 23–70 m; Sümeg Süt-22: 38–45 m és 70–76 m	biosztratigráfiai, szedimentológiai vizsgálatok	5
Rákóczitelep	2012. 10. 10.	Csővár, Cső 1, (zsákon: Csv 1), 1200m	conodonta-vizsgálat	116
Pécs-Somogy	2012. 10. 15 17.	Váralja, Vá-15, 940 m, Váralja, Vá-19, 1313,3 m, Váralja, Vá-26, 1325,5 m	szenes rétegek vizsgálata	106
Rákóczitelep	2012. 10. 27–29.	Szölösárdó, Sza-1, 510 m	szedimentológiai vizsgálat	49
Szépvízér	2012. 11. 06.	Tököl, Tő 1, 1503,50 m, Dör, Dt 1, (ládán: Dör-1) 1000 m	(bentonit) röntgen-, ásványtan-geokémiai vizsgálat	24
Szépvízér	2012. 11. 29.	Balinka, Ba 175, 505,20 m, Balinka, Ba 218, 450,50 m, Balinka, Ba 246, 563,00 m, Balinka, Ba 247, 553,20 m, Balinka, Ba 249, 564,60 m, Oroszlány (Bokod), O 1860 (Bo 1860), 799,90 m	vékonycsiszolat-vizsgálat	7
Rákóczitelep	2013. 09. 9–11.	Kisterenye, Kt-488, Sajóvelezd, Sv-139, Uppony, Up-15	foraminifera-, nannofauna-, dinoflagelláta-, sporomorpha-, makrofauna-vizsgálat	354
Rákóczitelep	2013. 09. 26 29.	Rudabánya-463, Szendrölád-6, Vilyvitány-3, Szalonna-10, Tornakápolna-3	vékonycsiszolat-vizsgálat, kémiai elemzés	29
Rákóczitelep	2013. 10. 31	Szalonna 10, Tornakápolna 3	paleontológiai, vékonycsiszolat-vizsgálat	4
Szépvízér	2013. 11. 05 10.	Balatonfüred, Bfü 1	izotóp-vizsgálatok	175
Rákóczitelep	2013. 11. 22.	Csővár, Csv 1	conodonta-, foraminifera-vizsgálat	11

A mintaanyagok tételes felülvizsgálata, leletmentés, selejtezés

A raktárakban végzett terepmunkák időtartamára segéd-munkásokat és targoncakezelőt alkalmaztunk, mivel az MFGI munkatársai balesetvédelmi okokból nem mozgathatták a magládákat. A terepi munkamenet részletesebben a következő volt.

Magládák kirakatása → Adatbázis kitöltése → Raktár-térkép ellenőrzése, illetve rajzolása → Ládák, tiketták, feliratok felújítása → Fotózás → Magládák visszarakatása

Közvetlenül a fotózás előtt a magokat bevezettük, majd néhány másodpercig a vizes felületet szikkadni hagytuk, hogy ne csillogjon annyira. A magládára feliratot helyeztünk, amelyen a fűrés településneve, jele, száma és a láda-szám szerepel. Szintén felhelyeztük a ládára a szín- és méretskálát.

Előfordult (Szépvízér XI–XII. csarnok), hogy azokban a raktár-csarnokokban, ahol a rakatokat nem előregyártott polcsorokra helyezték el, a raktározás az idők során esetlegessé és rendezetlenné vált. Emiatt új rakat-elhelyezési rendszert terveztünk, melynek alkalmazásával több rakat lett elhelyezhető. Ennek értelmében a rakatokat 90°-kal elfordítottuk, így a ládák fogantyúja néz kifelé. Emellett a sortávolságokat úgy alakítottuk ki, hogy a sorokból csak kézi hidraulikus emelővel lehet kihúzni a rakatokat, amelyeket a kihúzás után targoncával egyenes vonalban lehet szállítani. Ez sűrűbb sortávolságot tesz lehetővé, de a targoncával történő ráfordulást kizárja. Ezért van szükség a kézi emelő alkalmazására.

Mivel a ládák oldalán a feliratok így egymás mellé kerülve takarásban vannak, ezért a rakatok tartalmát a ládák fogantyújára szögezett lapon jelenítettük meg. A csarnokok rendezettség, áttekinthetősége javult, a befogadóképessége nőtt. A feliratokat téphetetlen, vízálló, UV-sugárzás-álló hordozóra nyomtattuk. Ugyanebből az anyagból (tyvek) gyártattuk az ún. mintakártyákat is, amelyek a magszemlék során megvalósult mintázások helyét és mintaazonosítóit tartalmazták a magládákba, a minták helyére helyezve.

A tételes felmérés során

— 19 604 magládát mértünk fel, fotóztunk le, minősítettünk és láttunk el adatbázis-bejegyzéssel,

— ez 431 fűrés maganyagát érintette,

— 55,2 Gbyte képi adatot képeztünk,

— ebből 127 db „új” fűrés, amely eddig az adatbázisban nem szerepelt,

— átraktunk, átfestettünk, felújítottunk több száz magládát.

A tételes felülvizsgálat során számos olyan magládával találkoztunk, amely annyira leromlott állapotú volt, hogy a bennük levő magminták (amelyek általában maguk is felaprózódott állapotban voltak) több lánán keresztül teljesen összekeveredtek. Ezeket a mintákat menthetetlennek minősítettük és helyben kiselejteztük, miután adataikat felvettük a munkanaplóba és az adatbázisban selejtezettnak minősítettük őket (2. táblázat). Voltak ugyanakkor olyan mintaanyagok, amelyek már az összekeveredést köz-

2. táblázat. A menthetetlen, kiselejtezett ládák azonosítói és mennyisége

Table 2. The IDs and quantity of core boxes beyond recovery

Település	Írásjel telephelyen	Selejtezve (láda db)
Váralja	V 12, TV 12	1
Pécs	P 57	4
Pécs Vasas	V 29	2
Nagyatád	Nagyatád 16	1
Palatinca	Palatinca-2	1
Váralja	Vá 36	2
Igal	Ig-7	16
Pápa	P 2	9
Budaörs	Bö-1	2
Pusztavám (Oroszlány)	O 2390	4
Alsószalmavár	Asz-1	3
Tardosbánya	Tb 2	21
Szend	Szc-2	5
Esztergom	E 124	6
Nagyegyháza	N-57	4
Kolontár	K 19	26
Piliscsaba	Pa-7	1
Oroszlány	O 2291	14
Ismeretlen	K t 2	7
Kötcse	K T 3	4
Bokod III (Oroszlány)	O 2391	1
Szabadbattyán	Szb-9	65
Gyepükaján	Gy 19	2

vetlenül megelőző állapotba kerültek, de még menthetőnek nyilvánítottuk őket. Ezek ládái azonban legtöbbször nem bírták volna ki a mozgatást, ezért egy-egy láda alá egy fémlemezt nyomtunk be a szétrakás folyamán. Ezután a maganyagot lapáttal-kézzel egy friss magládába pakoltuk át, és az új ládát feliratoztuk, a menthető tikettákat áthelyeztük.

A magmintaraktárak számítógépes adatbázisa

A mintaanyagok hely- és eredetazonosítóinak adatbázisban történő tárolására az 1. ábrával szemléltetett adatmodellt alkalmazzuk. Az adatmodell négy pilléren nyugszik: (1) a mintaraktárakban tárolt mag és egyéb minták tételes adatbázisa, (2) a minták helyét leíró térinformatikai GIS adatbázis, (3) az MFGI fűrés adatbázisa (Geobank), amely a rétegsorokat, koordinátákat, egyéb adatokat tartalmazza. (4) Az adatbázisokat, a magmintaraktárak igénybevételéhez szükséges űrlapokat és szabályozó dokumentumokat a Magmintaraktár Portál szolgáltatja a kívül világ felé. Mindezeket az adatbáziselemeket egy — Frs_id nevű — egyedi azonosító köti össze.



1. ábra. A mintaraktárhoz köthető adatállományok és tevékenységek kapcsolatai

Figure 1. Relation model of databases and activities connected to the Core Collections

A Magmintaraktár Portál

A fejlesztési munka legfőbb eredménye, hogy a magmintaraktárak újra elfoglalják méltó helyüket a szakmai munkafolyamatban, és vizsgálati, kutatási médiumként, összehasonlító gyűjteményként szolgálják a kutatási feladatokat. Ennek érdekében megnyitottuk a Magmintaraktár Portált az MFGI Geobank fúrási adatbázishoz kapcsolódóan, amelyen keresztül folyamatosan frissülő fúrási adatbázist érhetnek el a szakma művelői, oktatók, hallgatók. Térképi, raktárhelyszíni és alfanumerikus keresési felületeken választhatják ki a megtekinteni, mintázni szándékozott magmintákat, azok ládafotóit. Online intézhető a Magszemleigénylő lap kitöltése, megtalálhatók a működést szabályozó dokumentumok (az MBFH elnökének 3/2012. sz. utasítása), a fő tudnivalók, a szolgáltatások igénybevételének módja és nem utolsósorban annak díjai (az

MBFH elnökének 1/15/2007. sz. utasításának melléklete) is.

Fontosnak tartjuk ugyanakkor megjegyezni, hogy a portálon található adatbázis Pécs–Somogy és Szolnok tekintetében naprakész, Szépvízérre jelenleg csak részben naprakész, Rákóczi telepre nem ellenőrzött állapotú. Az egész adatbázisért a tételes felmérés munkálatainak lezárultával tudunk majd teljes felelősséget vállalni.

Köszönetnyilvánítás

A hosszú, névszerinti felsorolást helyhiány miatt mellőzve általánosságban köszönetet mondunk mindazoknak, akik döntéshozóként, üzemeltetési munkatársként, gondnokként, terepi felvételezőként, alvállalkozóként segítettek és segítik a magmintaraktárak megújulását.

Irodalom — References

- BÖCKH J. 1887: Igazgatósági jelentés. — A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1886-ról, pp. 5–38.
- BREZSNYÁNSZKY K. 2002: Igazgatói beszámoló a Magyar Állami Földtani Intézet 1997. évi tevékenységéről — *MÁFI Évi Jel 1997–98-ról*, 1, pp. 7–34.
- HÁMOR G. 1994: A Magyar Állami Földtani Intézet feladatai, működése és eredményei 1949–1991 között. — In: HÁLA J. (szerk.): *125 éves a Magyar Állami Földtani Intézet. Tanulmányok*. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, pp. 21–36.

- HETÉNYI R. 1978: A Magyar Állami Földtani Intézet Tájéegységi Kőzetminta raktárai. — *Kézirat*, MÁFGB Adattár T.1346, 7 p.
- KERCSMÁR Zs. 2012: A „henger alakú kőzetminták”-tól az Országos Magminta Gyűjteményig és tovább. A Magyar Állami Földtani Intézet fúrási magmintagyűjteményének kutatástörténeti jelentősége. — From “cylindric rock samples” to a National Core Collection and looking ahead. History of the drilling core collection of Geological Institute of Hungary and its importance. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2010*, pp. 71–80.
- KORDOS L. 2002: Fúrási magminták kezelése a Magyar Állami Földtani Intézetben. — *Földtani Kutatás* 9 (3), pp. 19–21.
- MAROS Gy. (szerk.), SZENTPÉTERY I., KERCSMÁR Zs., LANTOS Z., CSEPREGI I., ALBERT G., BABINSZKI E., BERTALAN É., TÓTH Gy., PÉTERDI B. 2011: A kutatások során keletkezett magmintaállomány kezelése, a MÁFI mintaraktárainak felülvizsgálata 2011. — *Kézirat*, MÁFI–MBFH együttműködés kutatási jelentés, 70 p.
- MAROS, Gy. 2012: 19/2012. MBFH A kutatások során keletkezett magmintaállomány kezelése. — *Kézirat*, MÁFI–MBFH együttműködés kutatási jelentés, 29 p.
- MAROS, Gy. 2013: 16/2013. MBFH A kutatások során keletkezett magmintaállomány kezelése. — *Kézirat*, MÁFI–MBFH együttműködés kutatási jelentés, 23 p.